

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-197958

(43)Date of publication of application : 27.07.1999

(51)Int.Cl.

B23P 19/02

(21)Application number : 10-007950

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 19.01.1998

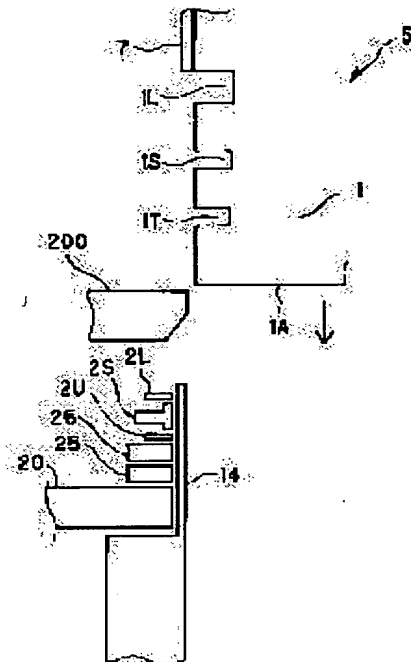
(72)Inventor : MURATA HITOSHI

(54) ASSEMBLING METHOD AND ASSEMBLING DEVICE FOR PISTON RING

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To surely assemble a previously assembled oil ring without damaging the side surface of a piston.

SOLUTION: The lower end of a side rail holder 7 engaged with the outer periphery of a piston 1 is engaged to reach an oil ring groove 1L, a top ring 25 - a lower side rail 2L are sequentially stacked on a push-out plate 20 abutted against the outer periphery of an engagement part 14a of an enlarged diameter claw 14, and then the inside diameter of the engaged ring is enlarged, the lower end of the side rail holder 7 is abutted against the upper end of the engagement part, and the push-out plate 20 is raised, whereby when only the lower side rail 2L is moved to the side rail holder 7 of the piston 1 side, each ring is inserted in a ring groove only by the relative displacement in the direction of Z-axis of the piston 1 and the push-out plate 20, and then while the piston 1 is pulled out of the engagement part, the lower side rail 2L is scraped off by a stopper plate 200 to be inserted in the all ring groove 1L.



BEST AVAILABLE COPY

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.04.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3606030

[Date of registration] 15.10.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the approach the piston ring which is constituted by infixing a spacer between an upper side rail and a bottom side rail and which constructs and attaches the oil ring to the oil ring slot on the piston should grapple While making the holder inner circumference formed in the shape of a cylinder engage with a piston periphery from a skirt-board side The piston support process which a holder edge is made engaged to the oil ring slot on the piston, and supports a piston by the holder side, The preparation process which it is positioned [process] in this holder edge and the coaxial location which counters, and makes the periphery of two or more diameter expansion members which can expand an outer diameter carry out sequential insertion of an upper side rail, a spacer, and the bottom side rail from the edge side of a diameter expansion member, The diameter expansion process which is made to carry out the variation rate of this diameter expansion member in the direction of a periphery, and expands the bore of a vertical side rail and a spacer to the outer diameter of said holder almost equally, While carrying out the relative displacement of said holder and diameter expansion member to shaft orientations and making a holder edge and a diameter expansion member edge contact The process which inserts the crestal plane side of a piston in diameter expansion member inner circumference, and the migration process which turns an upper side rail to a holder from the end face side of a diameter expansion member, is made to carry out the variation rate only of the specified quantity, and moves a bottom side rail to a holder periphery, The 1st insertion process which turns an upper side-rail side to a holder, it is made to carry out a variation rate, and is inserted in an oil ring slot in order of a spacer and an upper side rail after only the specified quantity draws out a piston from diameter expansion member inner circumference, The approach the piston ring characterized by including the last insertion process which fails to scratch the bottom side rail which engaged with the holder periphery to oil ring slot inner circumference, drawing out a piston from diameter expansion member inner circumference should grapple.

[Claim 2] Between an upper side rail and a bottom side rail, a spacer is infixed, and it is constituted, and constructs. The oil ring to the oil ring slot on the piston While making the holder inner circumference formed in the shape of a cylinder engage with a piston periphery from a skirt-board side in the approach the piston ring which attaches the piston ring to the ring groove by the side of a crestal plane from an oil ring slot should grapple The piston support process which a holder edge is made engaged to the oil ring slot on the piston, and supports a piston by the holder side, The preparation process which it is positioned [process] in this holder edge and the coaxial location which counters, and makes the periphery of two or more diameter expansion members which can expand an outer diameter carry out sequential insertion of the piston ring, an upper side rail, a spacer, and the bottom side rail from the edge side of a diameter expansion member, The diameter expansion process which is made to carry out the variation rate of this diameter expansion member in the direction of a periphery, and expands almost equally the bore of the piston ring, a vertical side rail, and a spacer to the outer diameter of said holder, While carrying out the relative displacement of said holder and diameter expansion member to shaft orientations and making a holder edge and a diameter expansion member edge contact The process which inserts the crestal plane side of a piston in diameter expansion member inner circumference, and the migration process which turns said piston ring to a holder from the end face side of a diameter expansion member, is made to carry out the variation rate only of the specified quantity, and moves a bottom side rail to a holder periphery, The 1st insertion process which turns a piston ring side to a holder, it is made to carry out a variation rate, and is inserted in an oil ring slot in order of a spacer and an upper side rail after only the specified quantity draws out a piston from diameter expansion member inner circumference, The 2nd insertion process which turns the piston ring to said holder, it is made to carry out a variation rate, and inserts the piston ring in a ring groove after only the specified quantity furthermore draws out a piston from diameter expansion member inner circumference, The approach the piston ring characterized by including the last insertion process which fails to scratch the bottom side rail which engaged with the holder periphery to oil ring slot inner circumference, drawing out a piston from diameter expansion member inner circumference should grapple.

[Claim 3] Said last insertion process is the approach the piston ring according to claim 1 or 2 characterized by the thing equipped with the through tube which can *** on a holder periphery which you scratch and is made to insert in a holder from the skirt-board side of a piston to a dropping member should grapple.

[Claim 4] The approach the piston ring according to claim 3 characterized by the thing which the taper section was formed in a diameter expansion member and the inner circumference to counter, and was attached, and which construct and corrects the eccentricity of the oil ring should grapple [said through tube].

[Claim 5] The approach the piston ring according to claim 1 or 2 characterized by choosing a holder and a diameter

expansion member at said piston support process and a preparation process according to the class of piston to attach should grapple.

[Claim 6] The approach the piston ring according to claim 1 or 2 characterized by giving phase contrast predetermined by the circumferencial direction to the affinity of an upper side rail, a spacer, and a bottom side rail at said preparation process should grapple.

[Claim 7] Between an upper side rail and a bottom side rail, a spacer is infixed, and it is constituted, and constructs. The oil ring, While it is cylindrical, being formed and making a piston periphery engage with the piston which prepared this oil ring slot that constructs and installs the ring oil ring inside from a skirt-board side at inner circumference A fixed means to combine alternatively the holder engaged to the oil ring slot on the piston in an edge, and this holder and piston, While being laid in the table which can displace the inside of a flat surface the positioning possibility of and predetermined, and this table in the 1st actuator which drives said holder to shaft orientations, and said holder and the location which counters While consisting of on said holder and same axle possible [opposite] and being arranged in the end face side of two or more diameter expansion members to which an outer diameter is expandable, and a diameter expansion member The 2nd actuator which was energized towards said diameter expansion member periphery and which extrudes and drives a member and this knockout member to the shaft orientations of said holder, Attachment equipment of the piston ring characterized by the thing which were fixed on the axis of said holder and equipped with the through tube in which a holder periphery and a slide contact are possible, and for which it scratched and had the dropping member.

[Claim 8] Attachment equipment of the piston ring according to claim 7 characterized by preparing the taper section in said inner circumference which scratches and counters the through tube of a dropping member with a diameter expansion member.

[Claim 9] Said knockout member is attachment equipment of the piston ring according to claim 7 characterized by being relatively supported rotatable to said table or holder.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to amelioration of the ring attachment approach of the piston adopted as an internal combustion engine etc., and attachment equipment.

[0002]

[Description of the Prior Art] As what attaches a ring to the piston used for an internal combustion engine etc., what is indicated by JP,57-222695,B, JP,4-51293,B, JP,6-98543,B, JP,7-178629,A, etc. is known.

[0003] In JP,57-222695,B, as shown in drawing 23 R> 3 (A), it is the thing of spacer 2S which inserts side rails 2U and 2L up and down, and attaches the group oil ring 2 at oil ring slot 1L of a piston 1. After making the piston side face carry out fitting of the bottom side rail and inserting spacer 2S and upper side-rail 2U in oil ring slot 1L, the variation rate of the bottom side-rail 2L is carried out ****ing along a piston side face, and it inserts in oil ring slot 1L.

[0004] In JP,4-51293,B, while making two or more piston rings hold in a downward cone cup, a piston is made to engage with this cone cup inner circumference, the relative displacement of the cone cup is carried out to a piston to shaft orientations, the location of a ring and the location of a ring groove are doubled, a ring is depressed one by one, and it attaches to the ring groove of a piston.

[0005] Moreover, two or more rings which expanded the bore to the tubed support of the pair in which a relative displacement is possible on the same axle in JP,6-98543,B are made to engage with an inside cylinder part. After making a piston engaged to tubed support inner circumference and positioning the lower limit of tubed support according to the ring groove of the piston ring The piston ring is inserted in a ring groove one by one by descent of an outside cylinder part, dropping an outside cylinder part according to the thickness of the piston ring, making the piston ring engage with a ring groove, and raising the tubed support of a pair.

[0006] Furthermore, it attaches in JP,7-178629,A, preventing that the affinity of a spacer laps with the oil ring slot on the piston by the inner skin and the specification-part material of a guide member in case the group oil ring of a spacer which inserts a side rail up and down is attached, a side rail is extruded by the guide member after moving the guide member which fitted into the piston side face to a side-rail insertion point, and it inserts in a ring groove.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] however, in what is indicated by above-mentioned JP,57-222695,B in case the bottom side rail which engaged with the piston side face is raised and it inserts in a ring groove, it is shown in drawing 24 -- as -- the affinity of bottom side-rail 2L, in order that 2La may slide on the side face of a piston 1 to shaft orientations In what a blemish is given to a piston side face, and there is a problem of causing a fall and lubrication performance degradation of seal nature, and is indicated by JP,4-51293,B and JP,6-98543,B As shown in drawing 23 (B), if it is going to insert side rails 2U and 2L in ring groove 1L one by one in piles in the upper part of spacer 2S at a cup 91, spacer 2S inserted first Since it is small set up as much as possible so that eccentricity may be carried out, it may be attached to a piston 1 by the backlash of the direction of a path of ring groove 1L and the outer diameter of a cup 91 may not exceed the range of the elastic deformation of a ring, When spacer 2S projected from cup 91 periphery, there was a case where spacer 2S which bottom side-rail 2L projected could not be overcome.

[0008] Furthermore, although attachment of the group oil ring is made possible by specification-part material in JP,7-178629,A Since the motion of specification-part material is complicated, in order to require a complicated device, it not only causes enlargement of equipment, but Since it was difficult, attaching all rings to two or more sorts of pistons with single equipment in addition to there being a problem that the effort which maintenance and check take increases had the problem that the number of equipment increased and a manufacturing cost rose in a plant-and-equipment investment list, in the case where two or more sorts of pistons are treated.

[0009] Then, this invention was made in view of the above-mentioned trouble, and it aims at attaching a ring to two or more sorts of pistons with still more nearly single equipment for the purpose of attaching the group oil ring certainly, without attaching a blemish to a piston side face, simplifying the configuration of equipment and controlling enlargement of equipment.

[0010]

[Means for Solving the Problem] In the approach the piston ring which is constituted by the 1st invention infixing a spacer between an upper side rail and a bottom side rail and which constructs and attaches the oil ring to the oil ring slot on the piston should grapple While making the holder inner circumference formed in the shape of a cylinder

engage with a piston periphery from a skirt-board side The piston support process which a holder edge is made engaged to the oil ring slot on the piston, and supports a piston by the holder side, The preparation process which it is positioned [process] in this holder edge and the coaxial location which counters, and makes the periphery of two or more diameter expansion members which can expand an outer diameter carry out sequential insertion of an upper side rail, a spacer, and the bottom side rail from the edge side of a diameter expansion member, The diameter expansion process which is made to carry out the variation rate of this diameter expansion member in the direction of a periphery, and expands the bore of a vertical side rail and a spacer to the outer diameter of said holder almost equally, While carrying out the relative displacement of said holder and diameter expansion member to shaft orientations and making a holder edge and a diameter expansion member edge contact The process which inserts the crestal plane side of a piston in diameter expansion member inner circumference, and the migration process which turns an upper side rail to a holder from the end face side of a diameter expansion member, is made to carry out the variation rate only of the specified quantity, and moves a bottom side rail to a holder periphery, The 1st insertion process which turns an upper side-rail side to a holder, it is made to carry out a variation rate, and is inserted in an oil ring slot in order of a spacer and an upper side rail after only the specified quantity draws out a piston from diameter expansion member inner circumference, The last insertion process which fails to scratch the bottom side rail which engaged with the holder periphery to oil ring slot inner circumference is included drawing out a piston from diameter expansion member inner circumference.

[0011] Between an upper side rail and a bottom side rail, the 2nd invention infixes a spacer, is constituted, and is constructed. The oil ring moreover, to the oil ring slot on the piston While making the holder inner circumference formed in the shape of a cylinder engage with a piston periphery from a skirt-board side in the approach the piston ring which attaches the piston ring to the ring groove by the side of a crestal plane from an oil ring slot should grapple The piston support process which a holder edge is made engaged to the oil ring slot on the piston, and supports a piston by the holder side, The preparation process which it is positioned [process] in this holder edge and the coaxial location which counters, and makes the periphery of two or more diameter expansion members which can expand an outer diameter carry out sequential insertion of the piston ring, an upper side rail, a spacer, and the bottom side rail from the edge side of a diameter expansion member, The diameter expansion process which is made to carry out the variation rate of this diameter expansion member in the direction of a periphery, and expands almost equally the bore of the piston ring, a vertical side rail, and a spacer to the outer diameter of said holder, While carrying out the relative displacement of said holder and diameter expansion member to shaft orientations and making a holder edge and a diameter expansion member edge contact The process which inserts the crestal plane side of a piston in diameter expansion member inner circumference, and the migration process which turns an upper side rail to a holder from the end face side of a diameter expansion member, is made to carry out the variation rate only of the specified quantity, and moves a bottom side rail to a holder periphery, The 1st insertion process which turns a piston ring side to a holder, it is made to carry out a variation rate, and is inserted in an oil ring slot in order of a spacer and an upper side rail after only the specified quantity draws out a piston from diameter expansion member inner circumference, The 2nd insertion process which turns the piston ring to said holder, it is made to carry out a variation rate, and inserts the piston ring in a ring groove after only the specified quantity furthermore draws out a piston from diameter expansion member inner circumference, The last insertion process which fails to scratch the bottom side rail which engaged with the holder periphery to oil ring slot inner circumference is included drawing out a piston from diameter expansion member inner circumference.

[0012] Moreover, said last insertion process equipped with and scratches the through tube which can **** on a holder periphery, and the 3rd invention makes a holder insert in from the skirt-board side of a piston to a dropping member in said 1st or 2nd invention.

[0013] Moreover, in said 3rd invention, the taper section is formed in the inner circumference which said through tube counters with a diameter expansion member, and the 4th invention is attached and constructed, and corrects the eccentricity of the oil ring.

[0014] Moreover, the 5th invention chooses a holder and a diameter expansion member at said piston support process and a preparation process in said 1st or 2nd invention according to the class of piston to attach.

[0015] Moreover, the 6th invention is set to said 1st or 2nd invention, and gives phase contrast predetermined by the circumferencial direction to the affinity of an upper side rail, a spacer, and a bottom side rail at said preparation process.

[0016] Between an upper side rail and a bottom side rail, the 7th invention infixes a spacer, is constituted, and is constructed. Moreover, the oil ring, While it is cylindrical, being formed and making a piston periphery engage with the piston which prepared this oil ring slot that constructs and installs the ring oil ring inside from a skirt-board side at inner circumference A fixed means to combine alternatively the holder engaged to the oil ring slot on the piston in an edge, and this holder and piston, While being laid in the table which can displace the inside of a flat surface the positioning possibility of and predetermined, and this table in the 1st actuator which drives said holder to shaft orientations, and said holder and the location which counters While consisting of on said holder and same axle possible [opposite] and being arranged in the end face side of two or more diameter expansion members to which an outer diameter is expandable, and a diameter expansion member It is fixed on the 2nd actuator which was energized towards said diameter expansion member periphery and which extrudes and drives a member and this knockout member to the shaft orientations of said holder, and the axis of said holder, the through tube in which a holder periphery and a slide contact are possible is had and scratched, and it has a dropping member.

[0017] Moreover, in said 7th invention, it scratches and the 8th invention prepares the taper section in said

diameter expansion member and inner circumference which counters at the through tube of a dropping member.

[0018] Moreover, in said 7th invention, said knockout member is relatively supported for the 9th invention rotatable to said table or holder.

[0019]

[Effect of the Invention] The 1st invention therefore, the edge of the holder of the shape of a cylinder which engages with the periphery of a piston from a skirt-board side You make it engaged so that an oil ring slot may be arrived at. On the periphery of a diameter expansion member which can expand a bore After accumulating an upper side rail, a spacer, and a bottom side rail one by one from an edge side, while expanding the ring bore which engaged with the periphery by the diameter expansion member and inserting the crestal plane side of a piston in diameter expansion member inner circumference in this condition By moving only the bottom side rail which engaged with the diameter expansion member periphery to a holder, after making the edge of a holder, and the edge of a diameter expansion member contact After inserting a spacer and an upper side rail in an oil ring slot, while drawing out a piston from a diameter expansion member only by the relative displacement to the shaft orientations of the spacer which engaged with the piston and the diameter expansion member periphery, and an upper side rail By failing to scratch the bottom side rail which was engaging with the edge outside periphery of a holder 7 It can insert in the oil ring slot by the side of the skirt board of a spacer. Like said conventional example It becomes possible to construct certainly and to attach the oil ring, without attaching a blemish to the side face of a piston. Further in the case of attachment Since attachment of a ring can be ensured [easily and] only by carrying out the variation rate of a holder and a piston, and the ring of a diameter expansion member periphery relatively on the same axle, Like JP,7-178629,A shown in said conventional example, equipment can prevent becoming intricately and large-sized, can control increase of plant-and-equipment investment, and can promote reduction of a manufacturing cost.

[0020] Moreover, a holder and a piston, the piston ring that engaged with the diameter expansion member periphery, and only by constructing and carrying out the variation rate of the oil ring relatively on the same axle, without attaching a blemish to a piston side face, it becomes possible to attach all the piston rings at one process, and the 2nd invention enables it to aim at improvement in productivity.

[0021] Moreover, in case the 3rd invention inserts a bottom side rail in an oil ring slot, it is sufficient and scratches, and since the thing equipped with the through tube which can **** on a holder periphery which you scratch and is made to insert in a holder to a dropping member and which fix to a position is possible for a dropping member, it can simplify the configuration of equipment.

[0022] Moreover, since it scratches and the taper section is formed in the through tube of a dropping member, the attached thing of the 4th invention in which it constructs, and the eccentricity of the oil ring can be corrected, it constructs, and the oil ring is caught in a through tube is lost, and it becomes possible to raise the dependability of attachment of it.

[0023] Moreover, according to the class of piston to attach, by choosing a holder and a diameter expansion member, the 5th invention can treat the piston of the variety from which it is one process and a dimension and a configuration differ, and can raise productivity further.

[0024] Moreover, in case the 6th invention inserts in an upper side rail, a spacer, and a bottom side rail to a diameter expansion member, it can secure the seal nature of the piston after ring attachment, and lubricity by giving phase contrast predetermined by the circumferencial direction for the affinity of these rings.

[0025] Moreover, while making the 7th invention engaged so that an oil ring slot may be arrived at, the edge of the holder of the shape of a cylinder which engages with the periphery of a piston from a skirt-board side The piston and the holder are fixed. On the periphery of a diameter expansion member which can expand a bore On a knockout member, an upper side rail, a spacer, and a bottom side rail are accumulated one by one from a end face side. While expanding the ring bore which engaged with the periphery by the diameter expansion member, driving the 1st actuator and inserting the crestal plane side of a piston in diameter expansion member inner circumference By driving the 2nd actuator and moving only the bottom side rail which engaged with the diameter expansion member periphery to a holder, after making the edge of a holder, and the edge of a diameter expansion member contact Only by the relative displacement to the shaft orientations of the spacer which engaged with the piston and diameter expansion member periphery by drive of the 1st or 2nd actuator, and an upper side rail After inserting a spacer and an upper side rail in an oil ring slot, while drawing out a piston from a diameter expansion member By failing to scratch the bottom side rail which was engaging with the edge outside periphery of a holder 7 It can insert in the oil ring slot by the side of the skirt board of a spacer. Like said conventional example It becomes possible to construct certainly and to attach the oil ring, without attaching a blemish to the side face of a piston. Further in the case of attachment Since attachment of a ring can be ensured [easily and] only by carrying out the variation rate of a holder and a piston, and the ring of a diameter expansion member periphery relatively on the same axle, Like JP,7-178629,A shown in said conventional example, equipment can prevent becoming intricately and large-sized, can control increase of plant-and-equipment investment, and can promote reduction of a manufacturing cost.

[0026] Moreover, while the taper section which was scratched and was prepared in the through tube of a dropping member ****s on the periphery of a holder and fails to scratch a bottom side rail, the attached thing of the 8th invention in which it constructs, and the eccentricity of the oil ring can be corrected, it constructs, and the oil ring is caught in a through tube is lost, and it becomes possible to raise the dependability of attachment of it.

[0027] Moreover, by supporting an extrusion member rotatable relatively to a table or a holder, in case the 9th invention inserts an upper side rail, a spacer, and a bottom side rail in a diameter expansion member periphery, by rotating an extrusion member relatively, the affinity of these rings can be equipped with phase contrast

predetermined by the circumferencial direction, and it can secure the seal nature of the piston after ring attachment, and lubricity.

[0028]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, 1 operation gestalt of this invention is explained based on an accompanying drawing.

[0029] Drawing 1 - drawing 15 show the piston ring attachment equipment which attaches alternatively the piston ring constituted from a top ring 25, a second ring 26, and the group oil ring 2 by two kinds of pistons 1.

[0030] First, when the whole equipment is explained, as shown in drawing 21, where crestal plane 1A is turned caudad, to the ring grooves 1T, 1S, and 1L of a piston 1, piston ring attachment equipment attaches a top ring 25, a second ring 26, and the group oil ring 2 one by one, and constructs them, and the oil ring 2 consists of upper side-rail 2U, spacer 2S, and bottom side-rail 2L sequentially from the piston crestal plane 1A side. In addition, each ring groove — 1S show a second ring slot and 1L shows [1T] a group oil ring slot for a top ring slot.

[0031] For this reason, piston ring attachment equipment arranges various equipments at the base 3 which consists of up base 3U and lower base 3L, attaches to up base 3U from the predetermined reception location L where the piston ring attachment unit 4 which grasps a piston 1 and attaches a ring faced the transport device 30 which consists of a conveyor 31 and a pallet 32, and is first arranged in it possible [displacement] between locations P to the displacement possibility of and the shaft orientations Z in drawing.

[0032] and — the upper part — the base — three — U — **** — a transport device — 30 — a side — from — drawing 1 — the upper part — turning — predetermined — spacing — a top ring — a magazine — 40 — 40 — ' — a second ring — a magazine — 41 — 41 — ' — a side rail — a magazine — 42 — 42 — ' — and — a spacer — a magazine — 50 — 50 — ' — the piston ring — attachment — a unit — four — inserting — sequential — arrangement — carrying out — having — each — a magazine — the upper part — the base — three — U — having prepared — not illustrating — a through tube — minding — each — a ring — mentioning later — as — falling — it can make — . in addition — a top ring — a magazine — 40 — a second ring — a magazine — 41 — a side rail — a magazine — 42 — and — a spacer — a magazine — 50 — a class — A — a piston — having corresponded — a ring — supplying — while — a top ring — a magazine — 40 — ' — a second ring — a magazine — 41 — ' — a side rail — a magazine — 42 — ' — and — a spacer — a magazine — 50 — ' — a class — B — a piston — having corresponded — a ring — respectively — supplying — one — a ** — the piston ring — attachment — equipment — it is — two — a kind — a piston — a ring — attachment — possible — carrying out — a thing — it is .

[0033] On the other hand, on X-Y table 12 which can displace the inside of the X-Y flat surface of drawing 1 to lower base 3L. The ring diameter expansion unit 13 and the ring extrusion unit 16 are supported. Sequential positioning of X-Y table 12 is carried out under the top ring magazine 40, the second ring magazine 41, the side-rail magazine 42, the spacer magazine 50, and the side-rail magazine 42. After making each ring engaged to the periphery of the diameter expansion pawl 14 of the ring diameter expansion unit 13 on X-Y table 12 so that it may mention later, X-Y table 12 is driven to the ring attachment location P.

[0034] And after driving the piston drag-in head 5 of the piston ring attachment unit 4 to the ring attachment location P, Carry out a variation rate to the lower part which met in the direction of a vertical (Z shaft orientations in drawing), and it inserts in the inner circumference of the ring diameter expansion unit 13. It is arranged in X-Y table 12, and each ring is attached to a piston 1 one by one by the relative displacement in the ring extrusion unit 16 which extrudes the ring inserted in the diameter expansion pawl 14 one by one to the upper part which met in the direction of a vertical, and the direction of a vertical of the piston drag-in head 5.

[0035] Next, each part of piston ring attachment equipment is explained.

[0036] [— 1. — transport-device] — the transport device 30 which moves a piston 1 on up base 3U. Two or more pallets 32 clockwise driven in drawing 1 on the conveyor 31 of an ellipse are arranged. Around this conveyor 31 The escape 34 which stops a pallet 32 alternatively just before an operator, The escapes 35 and 36 which stop a pallet 32 alternatively before the piston reception location L, The escape 33 which stops a pallet 32 alternatively in the piston reception location L, and the escape 37 which stops alternatively the pallet 32 which laid the piston 1 which attachment completed are arranged.

[0037] Just before an operator, the pallet 32 of the number corresponding to the piston number for one engine is stopped by escape 34, and an operator turns crestal plane 1A caudad, and lays the piston 1 for one engine in each pallet 32. For example, if it is a 4-cylinder, a piston 1 will be laid in four pallets 32, respectively.

[0038] Here, as a pallet 32 is shown in drawing 9, while contacting two points of the side face of a piston 1, and contacting one point of a piston 1, a piston 1 is energized in this holddown member 132 and the location which counters towards a holddown member 132, and the energization member 133 which positions a piston 1 to the position of a pallet 32 is arranged in it by the holddown member 132 which protruded towards the upper part. The taper section 134 is formed in these holddown members 132 and the energization member 133 towards inner circumference from a top face, and it is constituted so that insertion or the side face of a piston 1 by which drawing was carried out may be smoothly ****(ed) or released from the crestal plane 1A side in the direction of a vertical.

[0039] Next, the pallet 32 which ****(ed) the piston 1 which turned crestal plane 1A caudad is clockwise displaced by opening escape 34, and is stopped by the escape 36 which approached the piston reception location L among the escapes 35 and 36 opened and closed by turns. The sensor which detects the class of piston 1 near the escape 36 is arranged, the classes A and B of piston 1 are judged according to the detection value of this sensor, the side-rail holder change unit 60 and the ring diameter expansion unit 13 which are mentioned later drive, and the side-rail

holder 7 and the diameter expansion pawl 14 according to Classes A and B of a piston 1 are chosen.

[0040] And while opening escape 36, escape 35 is closed, and one pallet 32 is driven, it stops by escape 33, and the axis of a piston 1 is positioned in the piston reception location L.

[0041] Then, after ending attachment of each ring so that the piston 1 on a pallet 32 may be carried by the piston ring attachment unit 4 to the ring attachment location P and may mention later by it If a piston 1 is laid in the pallet 32 stopped again in the piston reception location L. Escape 33 is opened wide and a pallet 32 is conveyed to the escape 37 near the operator. An operator While passing the piston 1 which ended ring attachment to degree process, the pallet 32 which opened the escape 37 wide and became empty is again moved to escape 34, and ring attachment by one piston is ended.

[0042] In addition, the sensor which detects the class of the above-mentioned piston 1 and which is not illustrated consists of a bar code reader, a magnetic card reader, etc.

[0043] [2. the piston ring attachment unit] piston ring attachment unit 4 As shown in drawing 1 - drawing 4 , to the side which was equipped with the plinth 101 which can displace the interior material 100 top of a proposal fixed to the up base 3U top face in accordance with Y shaft orientations, and faced the conveyor 31 of this plinth 101 The interior material 104 of a proposal supported possible [displacement of a support plate 105] in the direction of a vertical (Z shaft orientations in drawing) is arranged, and a support plate 105 is driven in the direction of a vertical with the servo motor 103 (the 1st actuator) formed in the upper part of the interior material 104 of a proposal.

[0044] And from the inferior surface of tongue of a support plate 105, the tubed shaft 6 which supports the side-rail holder 7 alternatively protrudes towards lower base 3L.

[0045] As the side-rail holder 7 is shown in drawing 4 (A), while forming the upper part which fits into the inner circumference of the tubed shaft 6 in the shape of a shaft, and the lower part is formed by the cylindrical member and engaging with a piston 1 in same axle by the inner circumference of this cylindrical member It is what engages with bottom side-rail 2L whose diameter was expanded on the periphery side face. On the up periphery of the side-rail holder 7 By it being installed inside shaft 6 inner circumference, and slot 7a equipped with the taper in order to engage with the ball 160 energized in the direction of a path with the spring 161 being formed, and carrying out the relative displacement of the side-rail holder 7 to a shaft 6 to shaft orientations slot 7a — a ball 160 — getting over — the relative shaft orientations of a shaft 6 and the side-rail holder 7 — description can be easily carried out with a variation rate.

[0046] Moreover, the side-rail holder 7 engaged from the skirt-board side of a piston 1 by inner circumference is in the condition combined with the shaft 6 through slot 7a and a ball 160, and it is installed so that lower limit 7c may reach to the periphery by the side of the skirt board of oil ring slot 1L.

[0047] The clasper 9 (fixed means) for grasping alternatively the side face of the piston 1 which engaged with side-rail holder 7 inner circumference is arranged by the support plate 105.

[0048] A clasper 9 is driven in the rocking direction with the actuator which was installed inside the interior while carrying out hinge association of the edge of arms 10 and 10 and which is not illustrated, and the pads 11a and 11b which attach and detach on the side face of a piston 1 are fixed at the tip of these arms 10 and 10.

[0049] Furthermore, two or more formation of the through tube 8 for inserting in the side face of the side-rail holder 7 the pads 11a and 11b which grasp a piston 1 alternatively is carried out.

[0050] While one pad 11a contacts by two on the periphery of a piston 1, Pads 11a and 11b here The piston 1 grasped by three places which pad 11b of another side contacted by one on the periphery of a piston 1, and these pads 11a and 11b contacted As it hangs in the side-rail holder 7 and a shaft 6, and a coaxial location and is shown in drawing 3 The actuator 102 which consisted of air cylinders etc. is driven. With the variation rate of Y shaft orientations of a plinth 101 After positioning a piston 1 to the ring attachment location P, a servo motor 103 is driven. If the crestal plane 1A side of a piston 1 is turned to lower base 3L and it is made to descend to Z shaft orientations The through tube 38 formed in the ring attachment location P of up base 3U can be penetrated, and the side-rail holder 7 and a piston 1 can approach X-Y table 12 by the side of lower base 3L which counters.

[0051] And a servo motor 103 is driven, and where a piston 1 is raised from a through tube 38, a piston 1 and the side-rail holder 7 can be positioned to arbitration between the piston reception location L and the ring attachment location P by the drive of an actuator 102.

[0052] In addition, let the above-mentioned support plate 105 and a clasper 9 hereafter be the piston drag-in heads 5.

[0053] By the way, as shown in drawing 1 , in order to attach the piston ring suitably corresponding to two kinds of pistons, the side-rail holder 7 beforehand prepared according to the class of piston to treat and 7' are supported by the side-rail holder change unit 60 shown in drawing 1 and drawing 2 .

[0054] As shown in drawing 1 , the side-rail holder change unit 60 in the middle of the piston reception location L and the ring attachment location P To the buttress plate 61 which was constituted by the subject in the buttress plate 61 which can be displaced to X shaft orientations in drawing, and was equipped with the inverse L-shaped cross section As the U character-like notching sections 62 and 63 are formed in Y shaft orientations at the predetermined spacing and it is shown in drawing 4 (A), the side-rail holder 7 is supported by the buttress plate 61 by slot 7b formed in the periphery side face of the side-rail holder 7 being engaged.

[0055] And as shown in drawing 1 , the notching section 63 holding side-rail holder 7' corresponding to the piston 1 of Class B is arranged in the location where the notching section 62 holding the side-rail holder 7 corresponding to the piston 1 of Class A counters by the ring attachment location P and Y shaft orientations between the piston reception location L and the ring attachment location P.

[0056] As shown in drawing 1, when the piston drag-in head 5 changes the side-rail holder 7 corresponding to Class A to the thing corresponding to Class B now, a buttress plate 61 is driven to the piston drag-in head 5 side, and slot 7b of the side-rail holder 7 is made engaged where the arms 10 and 10 of a clasper 9 are opened. And it is supported by the notching section 62 of a buttress plate 61, while slot 7a formed in the upper part of the side-rail holder 7 will overcome the ball 160 of shaft 6 inner circumference, only a shaft 6 and a clasper 9 will go up and the side rail 7 corresponding to Class A will be removed, if a servo motor 103 is driven and the piston drag-in head 5 is raised.

[0057] And by the servo motor 103, since the variation rate of the piston drag-in head 5 is carried out by the expanding drive of an actuator 102 to right above side-rail holder 7' supported by the notching section 63 of a buttress plate 61 where a shaft 6 and a clasper 9 are raised, if the piston drag-in head 5 is dropped, the upper part of side-rail holder 7' will be combined with the inner circumference of a shaft 6. Then, if a buttress plate 61 is made to shunt on the right-hand side of drawing 1, the change to 7' from the side-rail holder 7 will end it.

[0058] [3. As shown in ring diameter expansion unit] drawing 2, drawing 5 - drawing 7, the ring diameter expansion unit 13 is constituted by the subject in the air chuck 131 of four pawls, and four diameter expansion pawls 14 which can be displaced in the direction of a periphery of a ring are arranged in the top face of the air chuck 131 set up on X-Y table 12.

[0059] The piston ring which engagement section 14a equipped with the arc according to the bore of the piston ring which consists of thin walled members and is engaged was formed in the upper part of the diameter expansion pawl 14, and engaged with the periphery of engagement section 14a is inserted one by one in the piston 1 inserted in engagement section 14a inner circumference from the method of drawing Nakagami by the ring extrusion unit 16 mentioned later to ring grooves 1L, 1S, and 1T.

[0060] In addition, when making each ring engaged to the diameter expansion pawl 14 By driving the air chuck 131, and turning and carrying out the variation rate of the diameter expansion pawl 14 to a periphery, after carrying out sequential positioning of X-Y table 12 to each ring magazine and inserting in a ring one by one, where the outer diameter of engagement section 14a is made into min It expands so that it may become the bore which can insert the ring inserted in engagement section 14a in the slot of the piston 1 in which it was inserted by engagement section 14a inner circumference. The outer diameter of engagement section 14a at the time of this diameter expansion is set up almost equally to the outer diameter of the side-rail holder 7.

[0061] The air chuck 131 corresponding to the classes A and B of piston 1 and 131' this ring diameter expansion unit 13 in addition, on X-Y table 12 The ring extrusion unit 16 which it is arranged at Y shaft orientations and mentioned later By descending by Z shaft orientations, after going up in the direction of a vertical, and displacing to Y shaft orientations Choose the air chuck 131 and 131' according to the classes A and B of piston 1 which the above-mentioned transport device 30 detected, and the controller which is not illustrated According to the selected air chuck 131 and selected 131', after offsetting positions, such as the ring attachment location P, to Y shaft orientations, X-Y table 12 is driven.

[0062] [4. As shown in ring extrusion unit] drawing 2, drawing 5 R> 5 - drawing 7, the ring extrusion unit 16 On X-Y table 12, it is supported on the plinth 130 which can be displaced to Y shaft orientations. On this plinth 130 On both sides of the ring diameter expansion unit 13, the guide members 17 and 17 of the pair by which opposite arrangement was carried out at the predetermined spacing are set up by X shaft orientations. It shows around at these guide members 17 and 17. On the plate 19 which can go up and down to Z shaft orientations The screw 180 driven to the servo motor 18 (the 2nd actuator) fixed on the plinth 130 and ball nut 18a to screw are arranged, and a plate 19 goes up and down by the drive of a servo motor 18.

[0063] In the center section of this plate 19, as shown in drawing 6 and drawing 7 R> 7, the circular through tube 38 is formed, the inner circumference heights of the rotation plate 190 formed by the member in a circle arranged at the top-face side of a plate 19 engage with the inner circumference of this through tube 38, and this rotation plate 190 is supported free [rotation] on a plate 19.

[0064] The pinion 192 of the servo motor 191 supported on the inferior surface of tongue of a plate 19 and the tooth flank to engage are formed in the periphery of the rotation plate 190, and the rotation plate 190 can be rotated to the location of arbitration by the drive of a servo motor 191.

[0065] Through tube 190a which inserts in the diameter expansion pawl 14 of the ring diameter expansion unit 13 is formed in the inner circumference of the rotation plate 190, and four knockout plates 20 which can contact engagement section 14a of the diameter expansion pawl 14 projected upwards from the rotation plate 190, respectively are arranged possible [the displacement to the direction of a path] around this through tube 190a.

[0066] While heights 20a stopped by the stopper 193 is formed in a projection and end face side to the inner circumference which turned the knockout plate 20 to the engagement pawl 14 from between the stopper 193 fixed to the inner circumference of the rotation plate 190 by facing, and the rotation plates 190, this end face side is energized with a spring 21, and extrusion plate 20 point contacts engagement section 14a of the engagement pawl 14 to the location where heights 20a is stopped by the stopper 193.

[0067] Therefore, after driving the air chuck 131 and making the outer diameter of engagement section 14a of the diameter expansion pawl 14 into min, X-Y table 12 is driven. the top ring magazine 40, the second ring magazine 41, the side-rail magazine 42, and the spacer magazine 50 — and, while positioning directly under the side-rail magazine 42 again Between each magazine, by the drive of a servo motor 191, it is made to rotate by a unit of 90 degrees, and sequential insertion of every [predetermined / an include angle], for example, 180 degrees, or the ring which has fallen from each magazine is carried out for the rotation plate 190.

[0068] and if X-Y table 12 is returned to the ring attachment location P which is a predetermined zero, on the periphery of engagement section 14a projected upwards from the top face of the rotation plate 190 A top ring 25, a second ring 26, upper side-rail 2U, spacer 2S, and bottom side-rail 2L are accumulated on the top face of the knockout plate 20. The affinity of these rings Since the predetermined include-angle [every] (180-degree or 90 degrees) phase rotating around the rotation plate 190 is shifted, it is shown in drawing 15 — as — the affinity of a top ring 25 — the affinity of 25a and a second ring 26 — 26a — a hoop direction — the phase contrast of 180 degrees — having — the affinity of upper side-rail 2U — with 2Ua the affinity of bottom side-rail 2L — 2La — a hoop direction — the phase contrast of 180 degrees — having — further — the affinity of a top ring 25 — the affinity of 25a and upper side-rail 2U — 2Ua by having the phase contrast which is 90 degrees It prevents the affinity of each ring lapping in the vertical direction, and the seal nature and the lubrication engine performance when attaching to a piston 1 can be secured.

[0069] In this way, if the ring for one piston is accumulated one by one, drives the above-mentioned ring diameter expansion unit 13 in the top face of the extrusion plate 20 which contacted engagement section 14a and displaces the diameter expansion pawl 14 on it in the direction of a periphery like drawing 7, engagement section 14a can expand the bore of each ring to it, while a spring 21 is resisted and it extrudes, and a plate 20 is turned on a periphery and carries out a variation rate.

[0070] Moreover, the change of the air chuck 131 corresponding to the classes A and B of piston 1, and 131' After carrying out the rise drive of the plate 19, extruding from the engagement pawl 14 of the air chuck 131 and extracting a plate 20 with a servo motor 18, After positioning the core of a plate 19 on the axis of air chuck 131' by driving the actuator which is not illustrated and driving a plinth 130 to Y shaft orientations A servo motor 18 is driven, a plate 19 is dropped, and the extrusion plate 20 is made to engage with the engagement pawl 14 of air chuck 131'. In the meantime, since [which was energized by the spring 21] it extrudes and a plate 20 is stopped by the stopper 193 in the maximum protrusion location, it can prevent being caught in the upper limit of the engagement pawl 14 at the time of descent of a plate 19.

[0071] Furthermore, as the stopper plate 200 (scratching dropping member) which constructs and attaches the oil ring 2 with the ring extrusion unit 16 shows drawing 2 and drawing 7 - drawing 8 R> 8, it is fixed to the inferior surface of tongue of up base 3U, and the inner circumference of through tube 200B formed in the stopper plate 200 is arranged on the ring attachment location P and the same axle, and projects in the inner circumference of up base 3U like drawing 8 (B).

[0072] As the bore of through tube 200B is set up possible [the periphery of the side-rail holder 7 supported by the piston drag-in head 5, and a slide contact] and is shown in drawing 21 In case attachment of a ring draws out and carries out invincibility of the piston 1 ended mostly from the through tube 38 of up base 3U, while failing to scratch bottom side-rail 2L which engaged with the side-rail holder 7 to ring groove 1L By taper section 200A formed in the periphery under through tube 200B, it constructs and a heart gap of the oil ring 2 is corrected, it constructs and connection in through tube 200B by the eccentricity of the oil ring 2 can be prevented.

[0073] Moreover, in case the piston drag-in head 5 is dropped from through tube 200B, in order to prevent the arms 10 and 10 and Pads 11a and 11b of a clasper 9 which grasp the side face of a piston 1 being stopped by the stopper plate 200, according to the passage location of arms 10 and 10, the notching sections 201 and 201 are formed like drawing 8 (A).

[0074] [5. The ring magazine] top ring 25, a second ring 26, and vertical side-rail 2U, As the top ring magazine 40 which supplies 2L to the ring diameter expansion unit 13, the second ring magazine 41, and the side-rail magazine 42 are constituted similarly and shown in drawing 10 The maintenance shaft 43 which is set up by Z shaft orientations, and accumulates and stocks a ring. While moving the ring of the bottom located in the step 45 of the supply shaft 44 which was combined with the lower limit of the maintenance shaft 43, and offset only the specified quantity in the direction of a path, and the maintenance shaft 43 and the supply shaft 44 to supply shaft 44 periphery A subject constitutes the slice member 46 to drop and the actuator 47 which can be expanded and contracted.

[0075] The top ring magazine 40 which supplies a top ring 25 to diameter expansion pawl 14 periphery of the ring diameter expansion unit 13 is explained hereafter, and the explanation about the second ring magazine 41 and the side-rail magazine 42 is omitted.

[0076] While the maintenance shaft 43 is set up by up base 3U, the lower limit of the supply shaft 44 projects through the through tube which was formed in up base 3U and which is not illustrated to the location which can approach engagement section 14a of the diameter expansion pawl 14 of the ring diameter expansion unit 13 on X-Y table 12.

[0077] As shown in drawing 10 (A) and (B), the step 45 which connects the maintenance shaft 43 and the supply shaft 44 is set up so that spacing of Z shaft orientations of the lower limit of the maintenance shaft 43 and the upper limit of the supply shaft 44 may become more than the thickness of a top ring 25, and the outer diameter of these shafts is set as a free-fall possible value along with a shaft periphery, without a top ring 25 fitting in.

[0078] and — if it applies to the lower limit of the supply shaft 44 from the upper limit of the maintenance shaft 43 — the affinity of a top ring 25 — in order to arrange 25a with a position — tabular affinity — the positioning member 48 prepares — having — further — this affinity — the maintenance shaft 43 and the supply shaft 44 are set up on up base 3U through the positioning member 48.

[0079] the top ring 25 engaged from the upper limit of the maintenance shaft 43 — affinity — 25a — affinity — the positioning member 48 — inserting in — a step 45 and affinity — it falls to stopper 48' which protruded on the side of the positioning member 48, and is put upon the upper limit (step 45) of the supply shaft 44 one by one.

[0080] A flexible drive is horizontally carried out by the actuator 47, and while making the top ring 25 laid in this step 45, and the location which counters move every one top ring 25 of the bottom inserted in the maintenance shaft 43 to the sequential supply shaft 44, the slice member 46 to drop is arranged in it.

[0081] The slice member 46 carries out the variation rate of the side face of the top ring 25 of the bottom directed to a step 45 and stopper 48' horizontally, and it is set up so that the inner circumference of a top ring 25 may be made to insert in the supply shaft 44.

[0082] Therefore, if the engagement pawl 14 of the ring diameter expansion unit 13 is positioned in a coaxial location directly under the supply shaft 44, an actuator 47 carries out an expanding drive, the slice member 46 carries out the variation rate of the top ring 25 of the bottom to the supply shaft 44 side, and it will be put upon the top face of the extrusion plate 20 by it, while the top ring 25 inserted in the supply shaft 44 in inner circumference falls and is inserted in the periphery of engagement section 14a by X-Y table 12.

[0083] The second ring magazine 41 and the side-rail magazine 42 are constituted similarly.

[0084] [— 6. — spacer magazine] — the spacer magazine 50 which constructs and supplies spacer 2S of the oil ring 2 to the ring diameter expansion unit 13 As shown in drawing 11 — drawing 14, the through tube which the taper section 52 was formed in the lower limit of the supply shaft 51 set up by up base 3U, and the lower limit of this taper section 52 formed in up base 3U and which is not illustrated is minded. It projects to the location which can approach engagement section 14a of the diameter expansion pawl 14 of the ring diameter expansion unit 13 supported on X-Y table 12.

[0085] As shown in drawing 13, spacer 2S pile up heights and a crevice by turns, and it is inserted in the supply shaft 51, and in order to prevent that the up-and-down concave heights of spacer 2S overlap, the cylindrical or tabular positioning members 53 and 53 which are inserted in the gap of a crevice and heights and prevent rotation of spacer 2S are arranged.

[0086] Hinge association is carried out in respect of the upper limit of the supply shaft 51, and when it is rotatable and inserts spacer 2S in the supply shaft 51 through the shaft 54 of upper limit, the positioning member 53 is performed, where it canceled the lock pin 55 and the positioning member 53 is rotated to the direction of a vertical.

[0087] On the other hand, the fall of spacer 2S and supply which were inserted in the supply shaft 51 are arranged in the lower limit section of the supply shaft 51, and are performed by the control pin 58 only with a rockable predetermined include angle to a hoop direction.

[0088] As shown in drawing 13, if the control pin 58 has stopped the heights of spacer 2S of the bottom alternatively and makes the predetermined include angle according to spacing of heights and a crevice, for example, 5 degrees, rock to a hoop direction Since spacer 2S of the bottom stop having a lower limit regulated, while fall becomes possible along with the supply shaft 51, at 58' after rocking, one spacer 2 every S can be supplied by stopping the heights of spacer 2S which become the bottom next.

[0089] In order not to fall only by being released from the control pin 58 which supports a lower limit since fitting of spacer 2S is carried out elastically here on the periphery of the supply shaft 51 and the positioning member 53 faces across between a crevice and heights, the energization member 59 which turns spacer 2S of the accumulated maximum upper case below, and energizes them is arranged.

[0090] The control pin 58 protruded on the inner circumference of the rotatable annular ring 57, has stopped spacer 2S of the bottom at the tip, and the periphery of the annular ring 57 is connected with the actuator 150 which can be expanded and contracted, and it rocks it in the predetermined include-angle range while being formed so that the supply shaft 51 may be surrounded.

[0091] In addition, the energization member 59 is caudad energized by an actuator, an elastic member, etc. which are not illustrated.

[0092] moreover, the positioning member 53 — the affinity of spacer 2S — 2Sa shows drawing 15 — as — the affinity of a vertical side rail — it is arranged so that it may not lap with the affinities 25a and 26a of 2Ua, 2La, a top ring, and a second ring.

[0093] [7. Piston ring attachment approach] piston ring attachment equipment is explained about the approach be constituted as mentioned above, next the piston ring should grapple, referring to the flow chart of drawing 16.

[0094] First, at step S1, the classes A or B of detected piston 1 are embraced. As the change of the side-rail holder 7, 7' and the air chuck 131, and 131' was described above, after carrying out, the air chuck 131 is driven in the location where an outer diameter serves as min in the diameter expansion pawl 14 of the ring diameter expansion unit 13. The sequential drive of X-Y table 12 is carried out to each ring magazine from the ring attachment location P which is a zero, and while predetermined rotates the rotation plate 190 an include angle every so that the affinity of a ring may not lap as described above, each ring is accumulated on diameter expansion pawl 14 periphery one by one.

[0095] When the class of piston 1 is A, the drive sequence of X-Y table 12 The top ring magazine 40, the second ring magazine 41, the side-rail magazine 42 (upper side-rail 2U), Each ring which became the spacer magazine 50 and the side-rail magazine 42 (bottom side-rail 2L), and was supplied to the ring diameter expansion unit 13 As shown in drawing 17 R> 7, extrude on the periphery of the diameter expansion pawl 14, and it is put upon the top-face side of a plate 20. Sequentially from the top-face side of the knockout plate 20, as shown in drawing 15, a top ring 25, a second ring 26, upper side-rail 2U, spacer 2S, and bottom side-rail 2L are accumulated, where the phase of the affinity of an up-and-down ring is shifted to a hoop direction. In this condition, X-Y table 12 is returned to the ring attachment location P.

[0096] At step S2, after fitting the side-rail holder 7 into the shaft 6 of the piston drag-in head 5, expanding an

actuator 101, driving the piston drag-in head 5 to the piston reception location L and grasping the piston 1 on a pallet 32 by the clamper 9, the contraction drive of the actuator 101 is carried out, and the piston drag-in head 5 is positioned to the ring attachment location P.

[0097] Next, at step S3, the air chuck 131 of the ring diameter expansion unit 13 is driven, the variation rate of the diameter expansion pawl 14 is carried out in the direction of a periphery, and only the specified quantity expands the bore of each ring which engaged with the periphery of engagement section 14a.

[0098] The servo motor 103 of the piston drag-in head 5 is driven, and while inserting a piston 1 in the engagement section 14a inner circumference of the diameter expansion pawl 14 whose diameter was expanded from the crestal plane 1A side, lower limit 7c of the side-rail holder 7 is made to drop the side-rail holder 7 and a piston 1 from a through tube 38 and the stopper plate 200, and to contact the engagement section 14a upper limit of the diameter expansion pawl 14 like drawing 18 (A) in step S4.

[0099] Next, at step S5, like drawing 18 (B), the servo motor 18 of the ring extrusion unit 16 is driven, and bottom side-rail 2L which was supported by the rotation plate 190 and which it extruded, and the plate 20 was turned to the piston drag-in head 5 side, and only the specified quantity raised it, and was laid in the maximum upper case of an engagement section 14a periphery is moved to the periphery lower limit section of the side-rail holder 7.

[0100] at step S6, so that the servo motor 103 of the piston drag-in head 5 may be driven and the gap of the side-rail holder 7 and engagement section 14a may become equal to the width of face (Z shaft orientations and the following — the same) of ring groove 1L like drawing 18 (C) After raising a piston 1 and the side-rail holder 7, like drawing 19 (A) The servo motor 18 of the ring extrusion unit 16 is driven, only the amount according to the thickness of spacer 2S raises the extrusion plate 20, and spacer 2S used as the maximum upper case of engagement section 14a are inserted in ring groove 1L.

[0101] Furthermore, at step S7, like drawing 19 (B), the servo motor 18 of the ring extrusion unit 16 is driven further, only the amount according to the board thickness of upper side-rail 2U raises the extrusion plate 20, and upper side-rail 2U used as the maximum upper case of engagement section 14a is inserted in ring groove 1L by the side of crestal plane 1A of spacer 2S.

[0102] Next, at step S8, like drawing 19 (C), so that the servo motor 103 of the piston drag-in head 5 may be driven and the wall by the side of crestal plane 1A of ring groove 1S of a piston 1 may be in agreement with the upper limit of engagement section 14a After raising a piston 1 and the side-rail holder 7, like drawing 20 (A) The servo motor 18 of the ring extrusion unit 16 is driven, only the amount according to the board thickness of a second ring 26 raises the extrusion plate 20, and second ring 26S used as the maximum upper case of engagement section 14a are inserted in ring groove 1S.

[0103] In step S9, like drawing 20 (B), so that the servo motor 103 of the piston drag-in head 5 may be driven and the wall by the side of crestal plane 1A of ring groove 1T of a piston 1 may be in agreement with the upper limit of engagement section 14a After raising a piston 1 and the side-rail holder 7, the servo motor 18 of the ring extrusion unit 16 is driven. Only the amount according to the board thickness of a top ring 25 raises the knockout plate 20, and the top ring 25 used as the maximum upper case of engagement section 14a is inserted in ring groove 1T.

[0104] And at step S10, like drawing 20 (C), while bottom side-rail 2L had been made to engage with the lower limit 7c side of the side-rail holder 7, a servo motor 103 is driven, the piston drag-in head 5 is raised, and a piston 1 is drawn out from the engagement section 14a inner circumference of the engagement pawl 14.

[0105] Furthermore, at step S11, the drive of a servo motor 103 is continued and a piston 1 and the side-rail holder 7 are drawn out upwards from inner circumference 200B of the stopper plate 200.

[0106] At this time, bottom side-rail 2L which was engaging with the lower limit periphery of the side-rail holder 7 like drawing 20 (C) While being stopped by the inferior surface of tongue of the stopper plate 200, in order that the side-rail holder 7 and a piston 1 may continue a rise, Like drawing 21, bottom side-rail 2L which was engaging with the lower limit periphery of the side-rail holder 7 is scratched, dropped and inserted in ring groove 1L of the upper part in drawing (skirt-board side of a piston 1) from spacer 2S.

[0107] And in case a piston 1 is raised to the top face of up base 3U, it was attached to the piston 1, and by constructing, one by one, by taper section 200A of the stopper plate 200, since eccentricity is forced, the oil ring 2, a second ring 26, and a top ring 25 escape from inner circumference 200B of the stopper plate 200, and go up by predetermined Mr. Taka from the top face of up base 3U.

[0108] In this way, the piston 1 which finished attachment of a ring is step S12, by making it descend, it is laid again to a pallet 32, is attached, and ends a process while even a pallet 32 drives the piston drag-in head 5.

[0109] And at step S13, while returning each servo motors 103 and 18 to a predetermined home position, the air chuck 131 is driven in the diameter reduction direction of the diameter expansion pawl 14, and after preparing for the next ring attachment, one process is ended.

[0110] in addition — a transport device — 30 — not illustrating — detection — a means — a piston — one — a class — B — ** — having judged — a case — the above — a step — S — one — carrying out — having — diameter expansion — a pawl — 14 — each — a ring — a set — a top ring — a magazine — 40 — ' — a second ring — a magazine — 41 — ' — a side rail — a magazine — 42 — ' (upper side-rail 2U) — a spacer — a magazine — 50 — ' — a side rail — a magazine — 42 — ' (bottom side-rail 2L) — order — X-Y table 12 — driving — ****ing —

[0111] In this way, lower limit 7c of the side-rail holder 7 of the shape of a cylinder which engages with the periphery of a piston 1 from a skirt-board side While forming so that it may reach to the periphery by the side of the skirt board of oil ring slot 1L On the extrusion plate 20 which can contact the periphery of engagement section 14a

of the diameter expansion pawl 14 which can expand a bore, a top ring 25, a second ring 26, upper side-rail 2U, After accumulating spacer 2S and bottom side-rail 2L, while expanding the ring bore which engaged with the periphery of the diameter expansion pawl 14 and inserting crestal plane 1A of a piston 1 in engagement section 14a inner circumference in this condition By making lower limit 7c of the side-rail holder 7 contact the upper limit of engagement section 14a, carrying out a rise drive, constructing the extrusion plate 20, and moving only bottom side-rail of the oil ring 2 2L to the side-rail holder 7 by the side of a piston 1 It extrudes a piston 1 side henceforth and sequential insertion can be carried out to each ring groove only by the relative displacement to Z shaft orientations of a plate 20 from a top ring 25 to upper side-rail 2U and spacer 2S.

[0112] While drawing out a piston 1 from engagement section 14a, and bottom side-rail 2L which was engaging with the lower limit 7c periphery of the side-rail holder 7 by inner circumference 200B of the stopper plate 200 It can insert in oil ring slot 1L by the side of the skirt board of spacer 2S, and while constructing certainly and attaching the oil ring 2 like said conventional example, without attaching a blemish to the side face of a piston 1, it becomes possible to attach all rings at one process.

[0113] moreover, in case bottom side-rail 2L is inserted in a ring groove While failing to scratch bottom side-rail 2L which engaged with the periphery of the side-rail holder 7 to oil ring slot 1L on the inferior surface of tongue of the stopper plate 200 fixed to the position Since taper section 200A was prepared in the inferior surface of tongue of the stopper plate 200, While it constructs and the vertical side rails 2U and 2L of the oil ring 2 and spacer 2S **** to taper section 200A, in order [which passes inner circumference 200B] to pass, Even if it is carrying out eccentricity at the time of insertion to oil ring slot 1L, in case it is right set by the coaxial location of a piston 1, it constructs and the oil ring 2 passes inner circumference 200B, it prevents being caught in the stopper plate 200 certainly, and it becomes possible to raise the dependability of attachment.

[0114] In the case of attachment, and the side-rail holder 7 and a piston 1, Since attachment of a ring can be ensured [easily and] only by [extruding and carrying out the variation rate of the plate 20 relatively on the same axle] being energized by the periphery of the engagement pawl 14, Like JP,7-178629,A shown in said conventional example, equipment can prevent becoming intricately and large-sized, can control increase of plant-and-equipment investment, and can promote reduction of a manufacturing cost.

[0115] Moreover, since the side-rail holder 7, 7', and the air chuck 131 and 131' can be changed according to the class of piston 1, While becoming possible to attach the ring to the piston 1 from which a dimension and a configuration differ with the same attachment equipment and reducing plant-and-equipment investment sharply as compared with said conventional example, it becomes possible to raise the versatility of equipment and the improvement in productivity and reduction of a manufacturing cost can be promoted further.

[0116] In addition, although the extrusion plate 20 was supported free [relative rotation] to X-Y table 12 and the diameter expansion pawl 14 in the above-mentioned operation gestalt as shown in drawing 5 - drawing 7 R> 7 When it can respond only by the single air chuck 131 and the diameter expansion pawl 14 As shown in drawing 22 , the air chuck 131 and the ring extrusion unit 16 are fixed to X-Y table 12 on plinth 130A in which relative rotation is free. That what is necessary is just to support the knockout plate 20 and the diameter expansion pawl 14 free [relative rotation] to the side-rail holder 7 in this case The rotation plate 190 shown in drawing 6 and drawing 7 can be abolished, and with the actuator which does not prepare and illustrate the extrusion plate 20 on a plate 19, the phase of the affinity of the ring supplied can be shifted because predetermined rotates plinth 130A an include angle every.

[0117] Moreover, in the above-mentioned operation gestalt, although displacement of the plinth 101 of the piston drag-in unit 4 was enabled to Y shaft orientations, it is good also as displacement being possible in a X-Y flat surface in this plinth 101, and the side-rail holder change unit 60 can be fixed to up base 3U in this case.

[0118] Moreover, in the above-mentioned operation gestalt, although the procedure in which step S2 was performed after step S1 of drawing 16 was described, supply on the diameter expansion pawl 14 of the group oil ring and grasping of a piston 1 may be performed to coincidence.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The outline top view of the piston ring attachment equipment in which 1 operation gestalt of this invention is shown.

[Drawing 2] Similarly it is a front view.

[Drawing 3] Similarly it is a side elevation by the side of the up base.

[Drawing 4] A clasper and a side-rail holder are shown, for (A), it is an important section sectional view and (B) is the A-A *** sectional view of (A).

[Drawing 5] The outline side elevation of a ring diameter expansion unit and a ring extrusion unit.

[Drawing 6] Similarly it is a top view.

[Drawing 7] The important section sectional view of a ring extrusion unit.

[Drawing 8] A stopper plate is shown, for (A), it is a top view and (B) is an important section sectional view.

[Drawing 9] A pallet is shown, for (A), it is a top view and (B) is a side elevation.

[Drawing 10] A ring magazine is shown, for (A), it is a top view and (B) is a side elevation.

[Drawing 11] The side elevation showing a spacer magazine.

[Drawing 12] The side elevation showing the supply shaft of a spacer magazine similarly.

[Drawing 13] The top view showing a spacer magazine.

[Drawing 14] The side elevation of the spacer similarly supported by the supply shaft.

[Drawing 15] The top view showing the location of the affinity of each ring inserted in to the diameter expansion pawl.

[Drawing 16] The flow chart which shows how "to grapple."

[Drawing 17] The important section sectional view showing the relation between a holder and a piston, a diameter expansion unit, and an extrusion unit shows the condition of attachment initiation.

[Drawing 18] Similarly, with the important section sectional view showing the relation between a holder and a piston, a diameter expansion unit, and an extrusion unit, (A) shows a contact condition for under migration of a bottom side rail, and (B) shows under the drawing of the (C) piston.

[Drawing 19] Similarly, with the important section sectional view showing the relation between a holder and a piston, a diameter expansion unit, and an extrusion unit, (A) shows the insertion condition of a spacer and, as for (B), (C) shows under the drawing of a piston for the insertion condition of an upper side rail.

[Drawing 20] Similarly, with the important section sectional view showing the relation between a holder and a piston, a diameter expansion unit, and an extrusion unit, the insertion condition of a second ring scratches (A), as for (B), a bottom side rail scratches the insertion condition of a top ring, and (C) shows dropping initiation.

[Drawing 21] Similarly, the important section sectional view showing the relation between a holder and a piston, a diameter expansion unit, and an extrusion unit shows the attachment exit status of a ring.

[Drawing 22] The outline side elevation of the ring diameter expansion unit which shows other operation gestalten, and a ring extrusion unit.

[Drawing 23] The important section sectional view in which constructing and showing the oil ring shows the insertion condition to which (A) applied the attachment condition to a piston, and (B) applied the conventional example.

[Drawing 24] The conventional example is shown and it is a top view in the middle of attachment of a bottom side rail.

[Description of Notations]

1 Piston

1A Crestal plane

1T, 1S, 1L Ring groove

2 Group Oil Ring

2S Spacer

2U, 2L A top side rail, bottom side rail

4 Piston Ring Attachment Unit

5 Piston Drag-in Head

6 Shaft

7 Side-Rail Holder

9 Clamp

12 X-Y Table

13 Ring Diameter Expansion Unit
14 Diameter Expansion Pawl
14a Engagement section
16 Ring Extrusion Unit
18 Servo Motor
19 Plate
20 Knockout Plate
25 Top Ring
26 Second Ring
30 Transport Device
40 Top Ring Magazine
41 Second Ring Magazine
42 Side-Rail Magazine
50 Spacer Magazine
60 Side-Rail Holder Change Unit
103 Servo Motor
104 Interior Material of Proposal
131 Air Chuck
132 Holddown Member
133 Energization Member
190 Rotation Plate
190a Through tube
191 Servo Motor
192 Pinion
193 Stopper
200 Stopper Plate
200A Taper section
200B Inner circumference

[Translation done.]

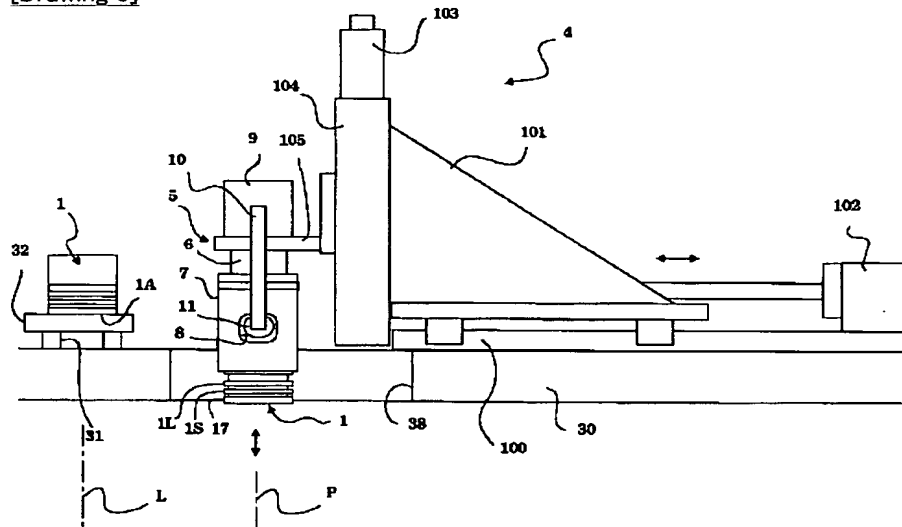
* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

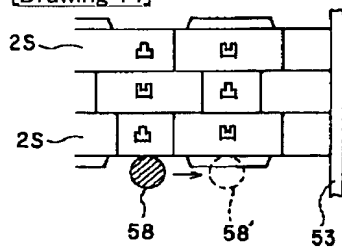
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

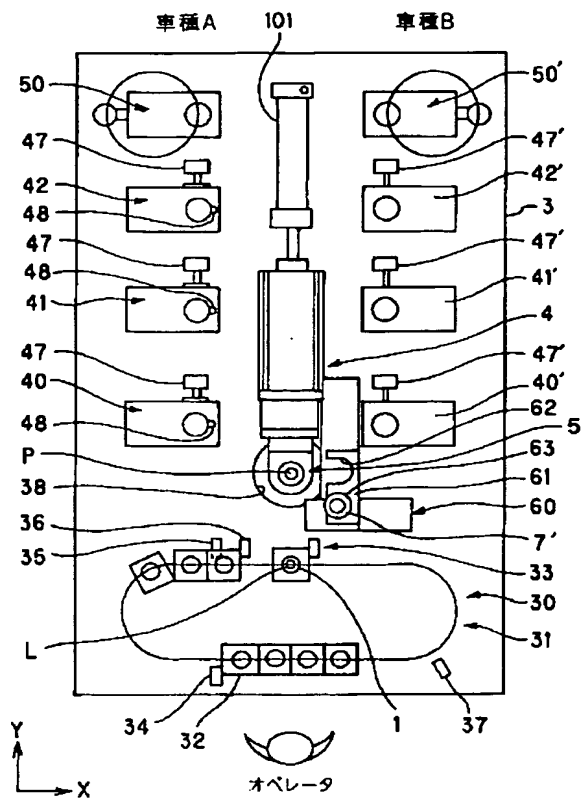
[Drawing 3]



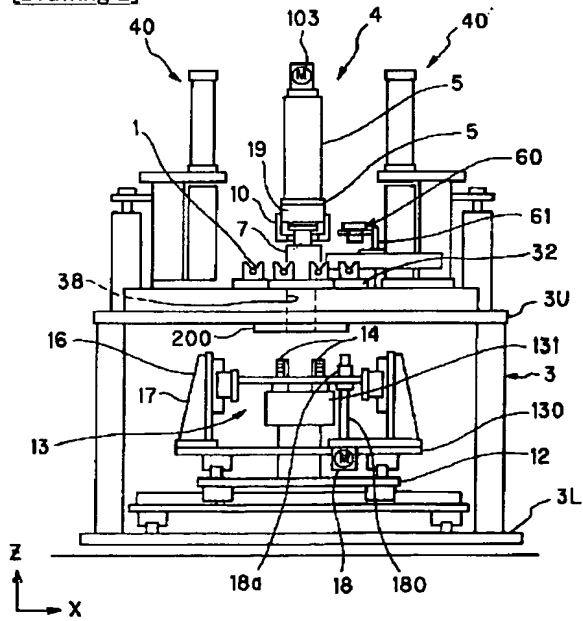
[Drawing 14]



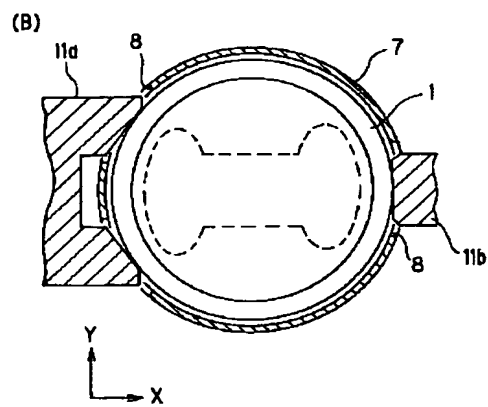
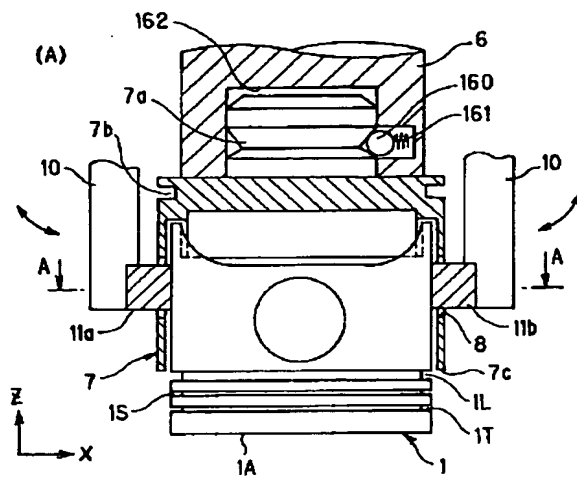
[Drawing 1]



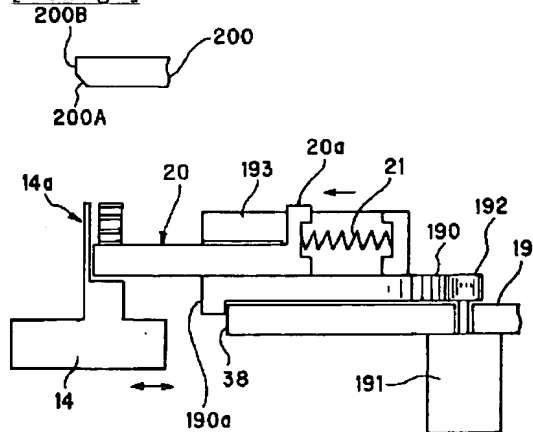
[Drawing 2]



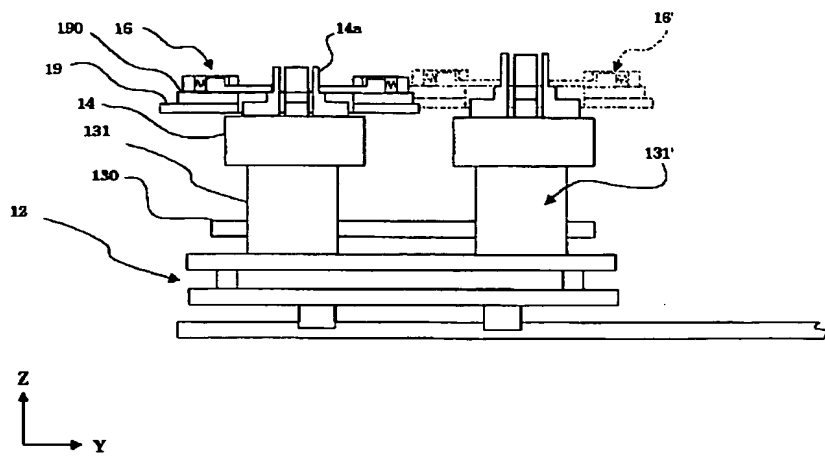
[Drawing 4]



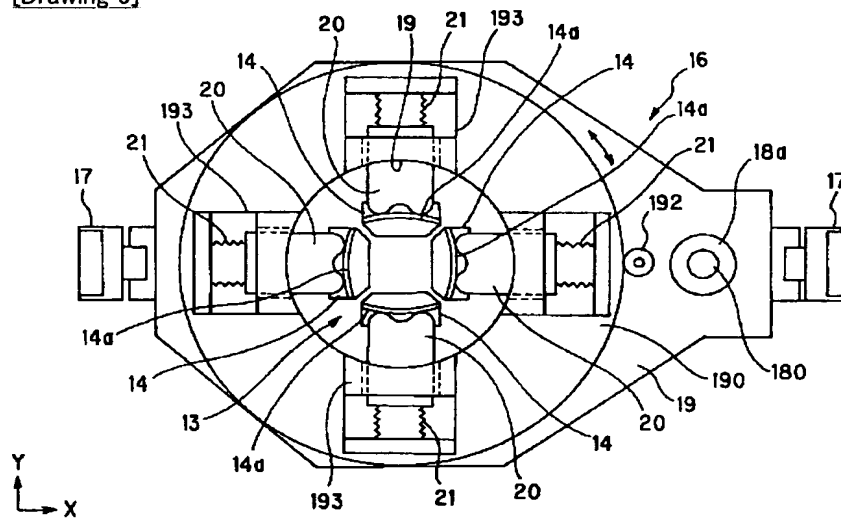
[Drawing 7]



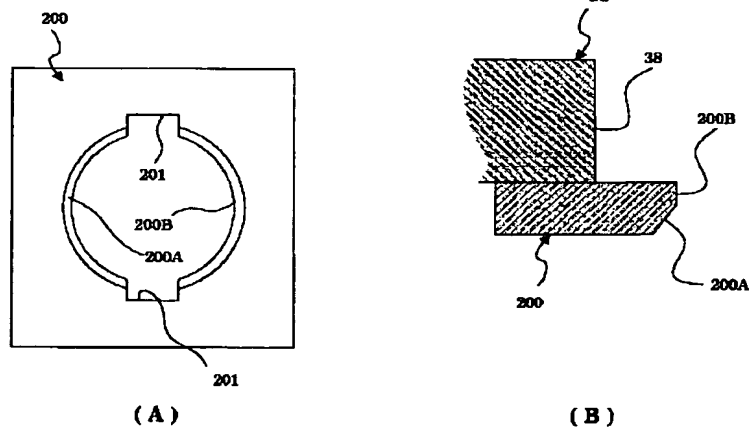
[Drawing 5]



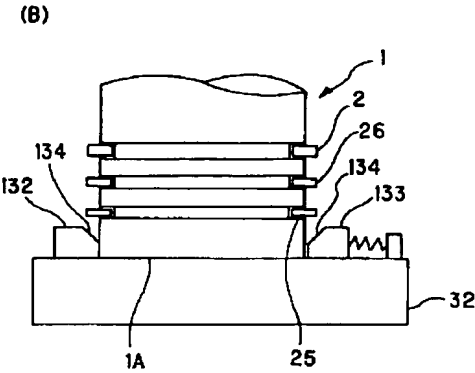
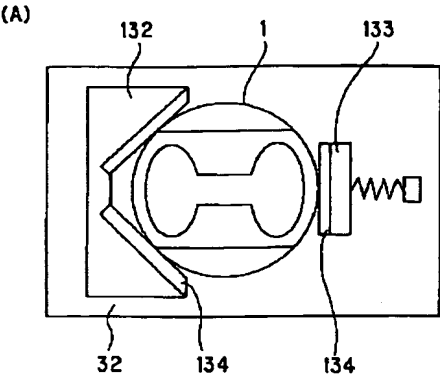
[Drawing 6]



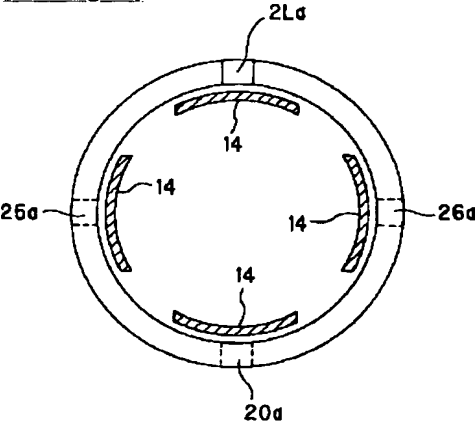
[Drawing 8]



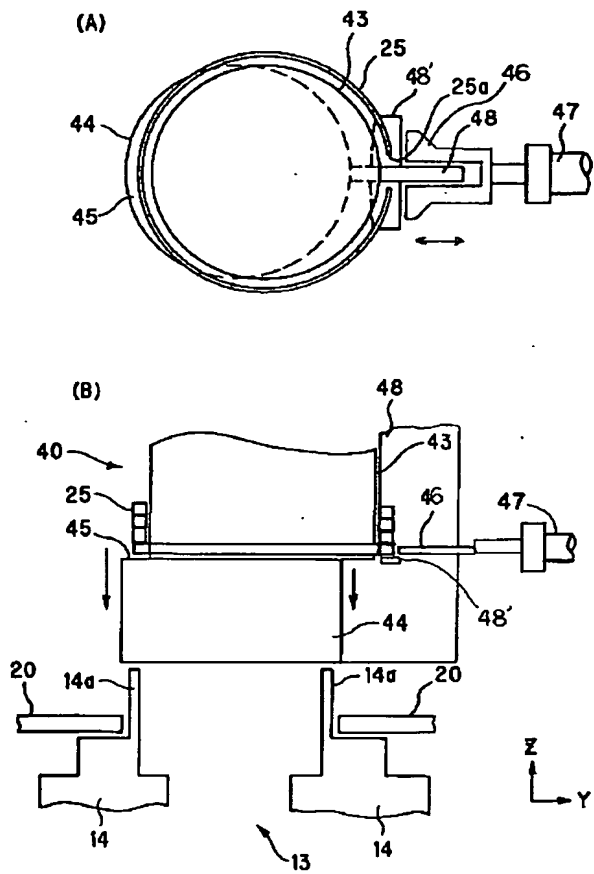
[Drawing 9]



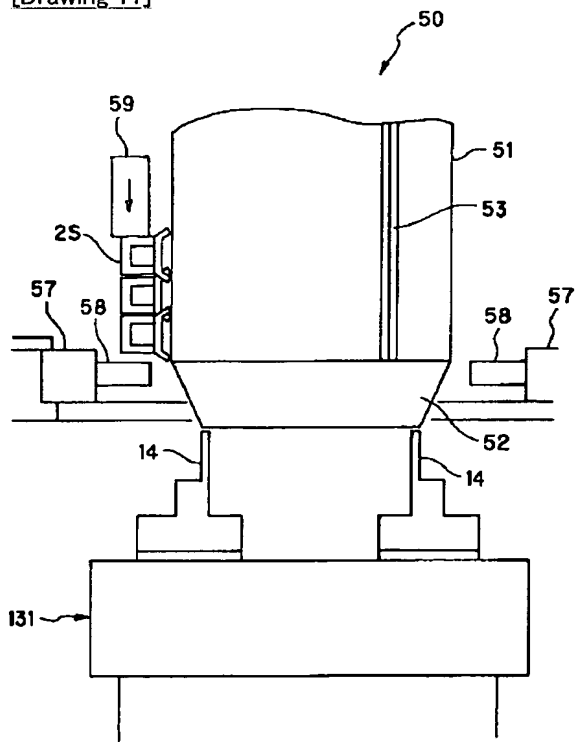
[Drawing 15]



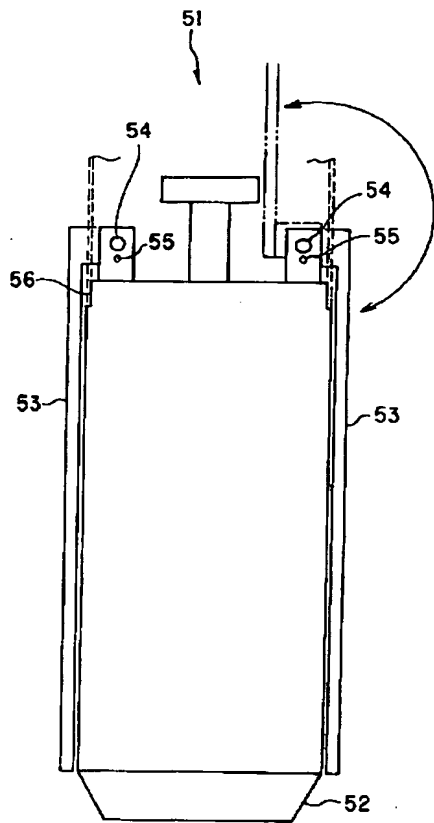
[Drawing 10]



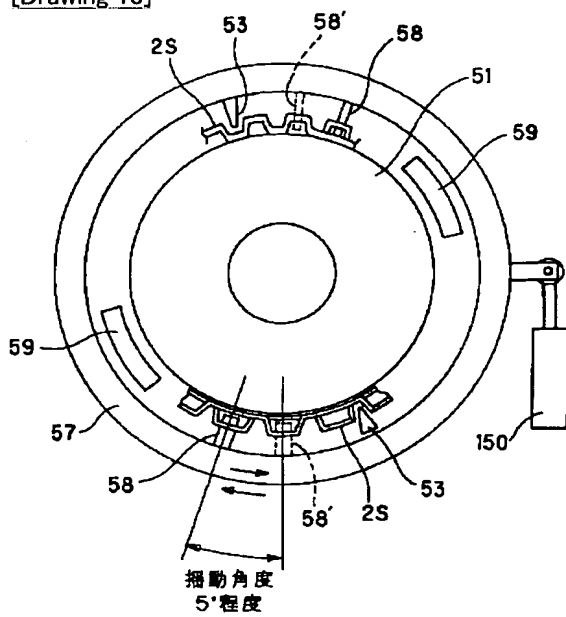
[Drawing 11]



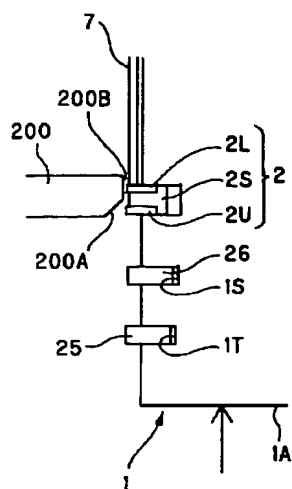
[Drawing 12]



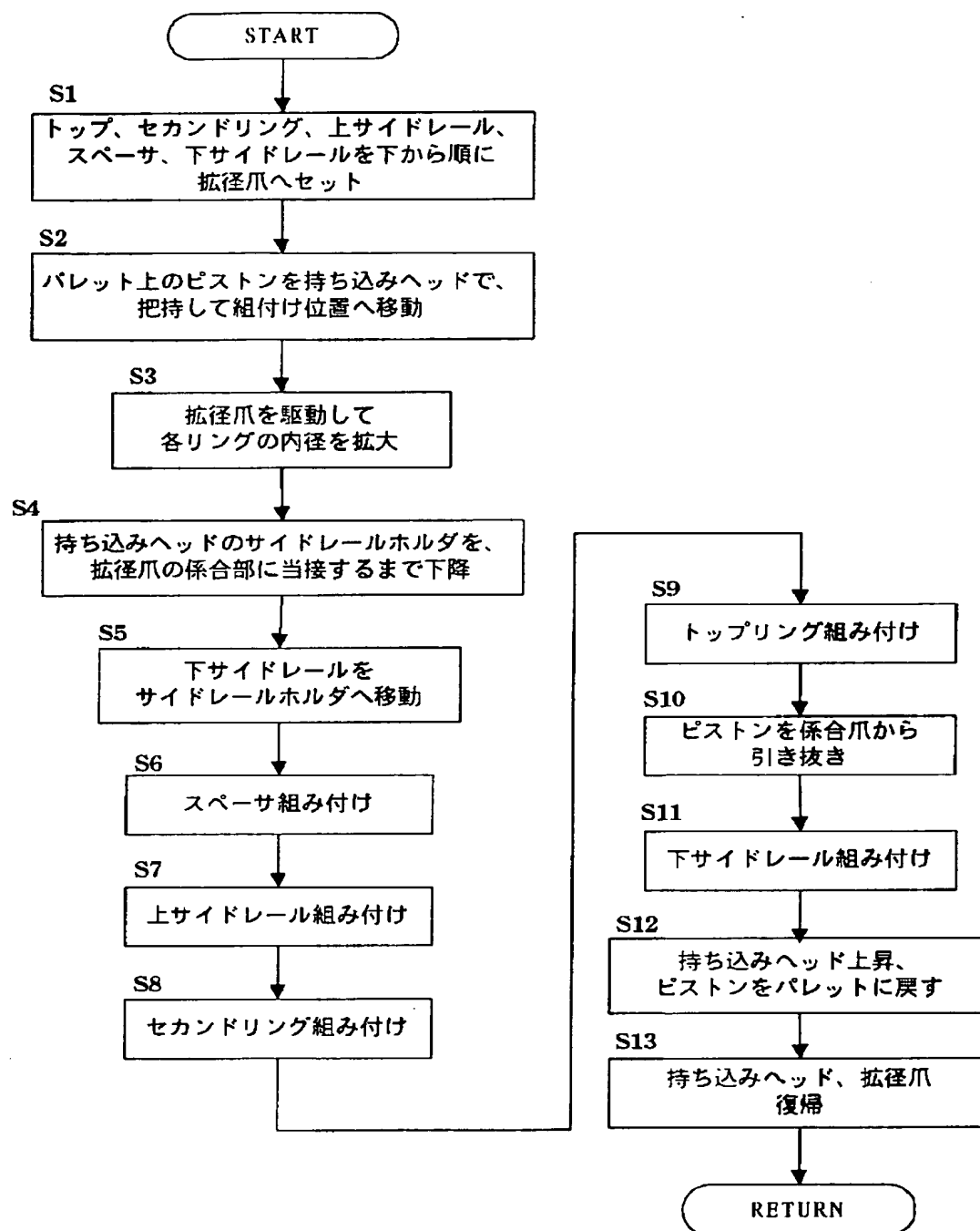
[Drawing 13]



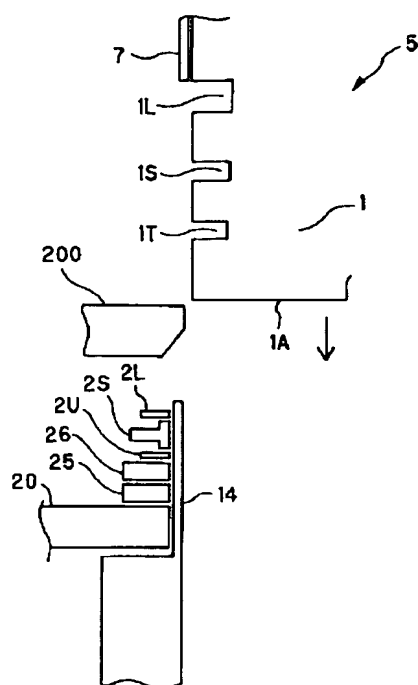
[Drawing 21]



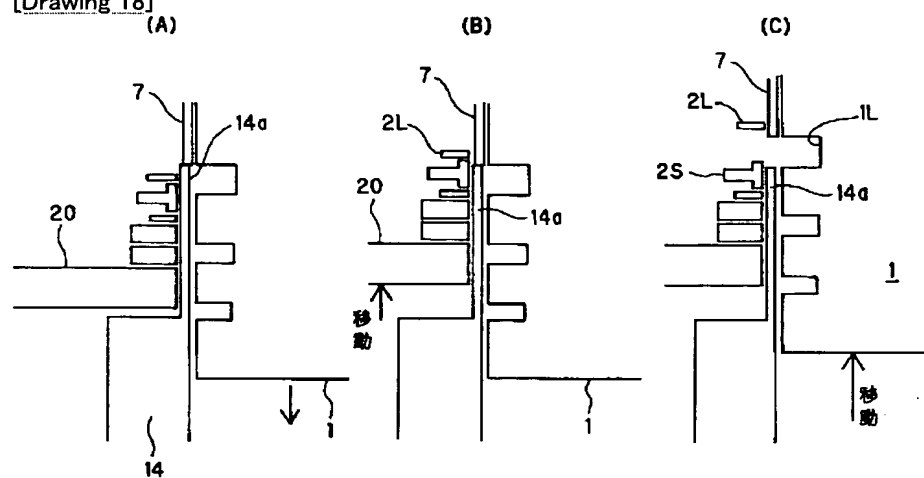
[Drawing 16]



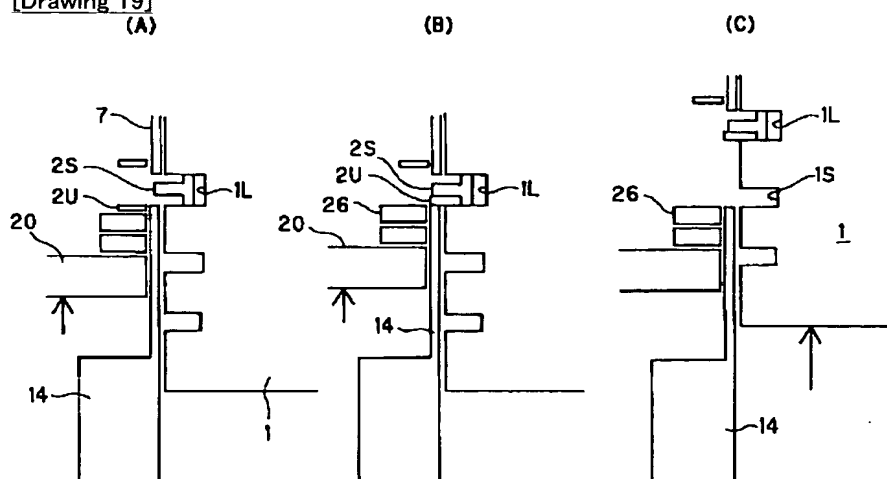
[Drawing 17]



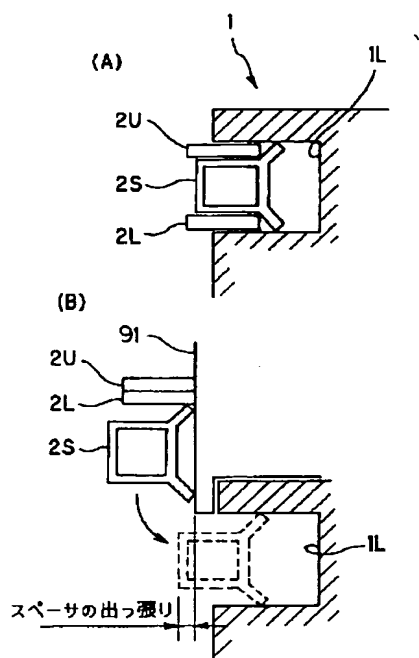
[Drawing 18]



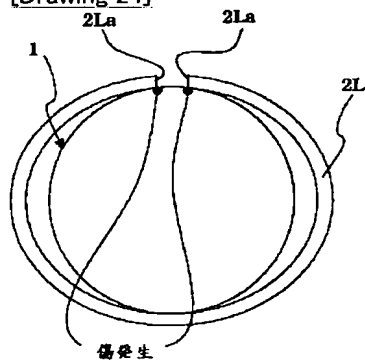
[Drawing 19]



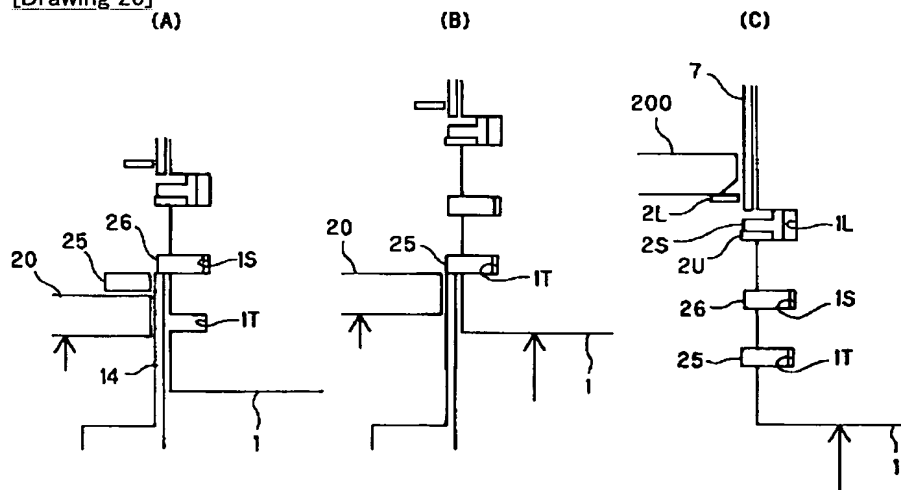
[Drawing 23]



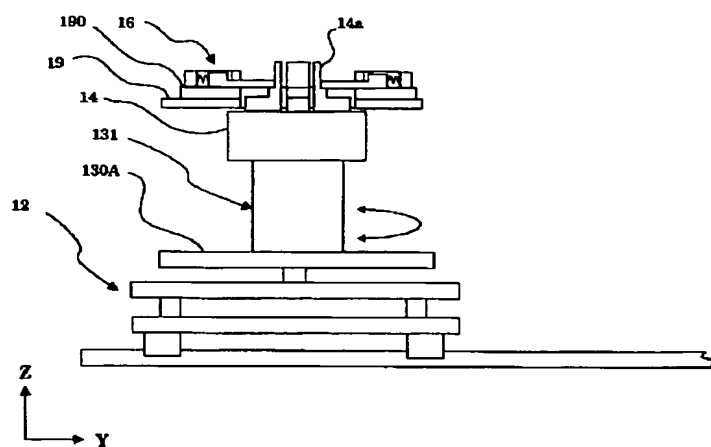
[Drawing 24]



[Drawing 20]



[Drawing 22]



[Translation done.]

特開平11-197958

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月27日

(51) Int. Cl.⁶

識別記号

F I

B23P 19/02

B23P 19/02

G

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全20頁)

(21) 出願番号 特願平10-7950

(22) 出願日 平成10年(1998) 1月19日

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 村田 等

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

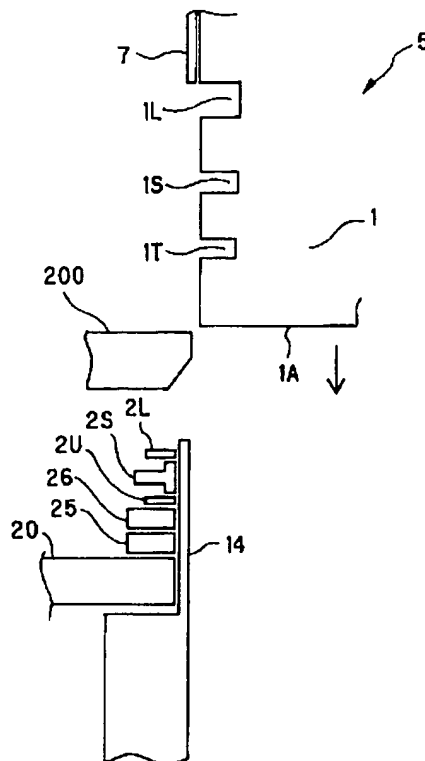
(74) 代理人 弁理士 後藤 政喜 (外1名)

(54) 【発明の名称】 ピストンリングの組み付け方法及び組み付け装置

(57) 【要約】

【課題】 ピストン側面に傷を付けることなく、組オイルリングを確実に組み付ける。

【解決手段】 ピストン1の外周に係合するサイドレールホルダ7の下端7cを、オイルリング溝1Lまで達するように係合させ、拡張爪14の係合部14aの外周に当接可能な押し出しプレート20上にトップリング25～下サイドレール2Lを順次積み重ねてから、係合したリング内径を拡大し、サイドレールホルダ7の下端7cを係合部14aの上端に当接させて、押し出しプレート20を上昇することで、下サイドレール2Lのみをピストン1側のサイドレールホルダ7へ移動しておくことで、ピストン1と押し出しプレート20のZ軸方向への相対変位だけで各リングをリング溝へ挿入した後、ピストン1を係合部14aから引き抜きながらストッププレート200で下サイドレール2Lを掻き落としてオイルリング溝1Lへ挿入する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 上サイドレールと下サイドレールの間にスペーサを介装して構成される組みオイルリングを、ピストンのオイルリング溝に組み付けるピストンリングの組み付け方法において、

円筒状に形成されたホルダ内周をスカート側からピストン外周に係合させるとともに、ホルダ端部をピストンのオイルリング溝まで係合させて、ピストンをホルダ側で支持するピストン支持工程と、

このホルダ端部と対向する同軸位置に位置決めされて、10 外径を拡大可能な複数の拡張部材の外周に、拡張部材の端部側から上サイドレール、スペーサ、下サイドレールを順次挿通させる準備工程と、

この拡張部材を外周方向へ変位させて上下サイドレール及びスペーサの内径を、前記ホルダの外径にほぼ等しく拡大する拡張工程と、

前記ホルダと拡張部材とを軸方向へ相対変位させて、ホルダ端部と拡張部材端部を当接させるとともに、拡張部材内周へピストンの冠面側を挿入する工程と、

拡張部材の基端側から上サイドレールをホルダへ向けて20 所定量だけ変位させて下サイドレールをホルダ外周へ移動する移動工程と、

ピストンを所定量だけ拡張部材内周から引き抜いた後に、上サイドレール側をホルダへ向けて変位させ、スペーサ、上サイドレールの順にオイルリング溝へ挿入する第 1 挿入工程と、

ピストンを拡張部材内周から引き抜きながら、ホルダ外周に係合した下サイドレールをオイルリング溝内周に掻き落とす最終挿入工程とを含むことを特徴とするピストンリングの組み付け方法。

【請求項 2】 上サイドレールと下サイドレールの間にスペーサを介装して構成される組みオイルリングをピストンのオイルリング溝へ、ピストンリングをオイルリング溝より冠面側のリング溝に組み付けるピストンリングの組み付け方法において、

円筒状に形成されたホルダ内周をスカート側からピストン外周に係合させるとともに、ホルダ端部をピストンのオイルリング溝まで係合させて、ピストンをホルダ側で支持するピストン支持工程と、

このホルダ端部と対向する同軸位置に位置決めされて、40 外径を拡大可能な複数の拡張部材の外周に、拡張部材の端部側から、ピストンリング、上サイドレール、スペーサ、下サイドレールを順次挿通させる準備工程と、

この拡張部材を外周方向へ変位させてピストンリング、上下サイドレール及びスペーサの内径を、前記ホルダの外径にほぼ等しく拡大する拡張工程と、

前記ホルダと拡張部材とを軸方向へ相対変位させて、ホルダ端部と拡張部材端部を当接させるとともに、拡張部材内周へピストンの冠面側を挿入する工程と、

拡張部材の基端側から前記ピストンリングをホルダへ向45

けて所定量だけ変位させて下サイドレールをホルダ外周へ移動する移動工程と、

ピストンを所定量だけ拡張部材内周から引き抜いた後に、ピストンリング側をホルダへ向けて変位させ、スペーサ、上サイドレールの順にオイルリング溝へ挿入する第 1 挿入工程と、

さらにピストンを所定量だけ拡張部材内周から引き抜いた後に、ピストンリングを前記ホルダへ向けて変位させて、リング溝へピストンリングを挿入する第 2 挿入工程と、

ピストンを拡張部材内周から引き抜きながら、ホルダ外周に係合した下サイドレールをオイルリング溝内周に掻き落とす最終挿入工程とを含むことを特徴とするピストンリングの組み付け方法。

【請求項 3】 前記最終挿入工程は、ホルダ外周に摺接可能な貫通孔を備えた掻き落とし部材へ、ピストンのスカート側からホルダを挿通させることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のピストンリングの組み付け方法。

20 【請求項 4】 前記貫通孔が拡張部材と対向する内周にはテーパ部が形成され、組み付けられた組みオイルリングの偏心を矯正することを特徴とする請求項 3 に記載のピストンリングの組み付け方法。

【請求項 5】 前記ピストン支持工程及び準備工程では、組み付けるピストンの種類に応じて、ホルダ及び拡張部材を選択することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のピストンリングの組み付け方法。

30 【請求項 6】 前記準備工程では、上サイドレール、スペーサ、下サイドレールの合口に、円周方向で所定の位相差を与えることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のピストンリングの組み付け方法。

【請求項 7】 上サイドレールと下サイドレールの間にスペーサを介装して構成される組みオイルリングと、この組みリングオイルリングを収装するオイルリング溝を設けたピストンと、

円筒状で形成されて、内周にスカート側からピストン外周に係合させるとともに、端部をピストンのオイルリング溝まで係合するホルダと、

このホルダとピストンとを選択的に結合する固定手段と、

前記ホルダを軸方向へ駆動する第 1 のアクチュエータと、

前記ホルダと対向する位置へ位置決め可能、かつ所定の平面内を変位可能なテーブルと、

このテーブルに載置されるとともに、前記ホルダと同軸上で対向可能に構成されて、外径を拡大可能な複数の拡張部材と、

拡張部材の基端側に配設されるとともに、前記拡張部材外周に向けて付勢された押し出し部材と、

50 この押し出し部材を前記ホルダの軸方向へ駆動する第 2

のアクチュエータと、

前記ホルダの軸線上に固設されて、ホルダ外周と摺接可能な貫通孔を備えた掻き落とし部材とを備えたことを特徴とするピストンリングの組み付け装置。

【請求項 8】 前記掻き落とし部材の貫通孔には、拡径部材と対向する内周にテーパ部を設けたことを特徴とする請求項 7 に記載のピストンリングの組み付け装置。

【請求項 9】 前記押し出し部材は、前記テーブルまたはホルダに対して相対的に回転可能に支持されたことを特徴とする請求項 7 に記載のピストンリングの組み付け装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、内燃機関などに採用されるピストンのリング組み付け方法及び組み付け装置の改良に関するものである。

【0002】

【従来の技術】内燃機関等を使用されるピストンへ、リングを組み付けるものとしては、特公昭 5 7 - 2 2 2 6 9 5 号公報、特公平 4 - 5 1 2 9 3 号公報、特公平 6 - 9 8 5 4 3 号公報、特開平 7 - 1 7 8 6 2 9 号公報等に開示されるものが知られている。

【0003】特公昭 5 7 - 2 2 6 9 5 号公報では、図 2 3 (A) に示すように、ピストン 1 のオイルリング溝 1 L に、スペーサ 2 S の上下にサイドレール 2 U、2 L を挿入して組オイルリング 2 を組み付けるもので、下サイドレールをピストン側面に嵌合させておき、スペーサ 2 S、上サイドレール 2 U をオイルリング溝 1 L へ挿入した後、下サイドレール 2 L をピストン側面に沿って摺接しながら変位させ、オイルリング溝 1 L へ挿入するものである。

【0004】特公平 4 - 5 1 2 9 3 号公報では、下向き円錐カップに複数のピストンリングを保持させる一方、ピストンをこの円錐カップ内周に係合させて、ピストンと円錐カップを軸方向へ相対変位させて、リングの位置とリング溝の位置を合わせ、順次リングを押し下げてピストンのリング溝へ組み付けていくものである。

【0005】また、特公平 6 - 9 8 5 4 3 号公報では、同軸上で相対変位可能な一対の筒状支持具に内径を拡大した複数のリングを内側の筒部に係合させておき、ピストンを筒状支持具内周に係合させて、ピストンリングのリング溝に応じて筒状支持具の下端を位置決めした後、外側の筒部をピストンリングの厚さに応じて下降させてピストンリングをリング溝に係合させ、一対の筒状支持具を上昇させながら、外側筒部の下降によって順次ピストンリングをリング溝へ挿入するものである。

【0006】さらに、特開平 7 - 1 7 8 6 2 9 号公報では、ピストンのオイルリング溝に、スペーサの上下にサイドレールを挿入する組オイルリングを組み付けるもので、ピストン側面に嵌合したガイド部材を、サイドレール

挿入位置に移動してから、ガイド部材によってサイドレールを押し出してリング溝へ挿入する際に、ガイド部材の内周面及び規制部材によってスペーサの合口が重なるのを防止しながら組み付けるものである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記特公昭 5 7 - 2 2 6 9 5 号公報に開示されるものでは、ピストン側面に係合した下サイドレールを上昇させてリング溝へ挿入する際に、図 2 4 に示すように、下サイドレール 2 L の合口 2 L a が、ピストン 1 の側面を軸方向へ摺動するため、ピストン側面に傷を与えてしまい、シール性の低下や潤滑性能の低下を招くという問題があり、特公平 4 - 5 1 2 9 3 号公報や特公平 6 - 9 8 5 4 3 号公報に開示されるものでは、図 2 3 (B) に示すように、スペーサ 2 S の上方でサイドレール 2 U、2 L をカップ 9 1 に重ねて、順次リング溝 1 L へ挿入しようとすると、最初に挿入したスペーサ 2 S は、リング溝 1 L の径方向のがたによって、ピストン 1 に対して偏心して組み付けられる場合があり、カップ 9 1 の外径はリングの弾性変形の範囲を超えないように極力小さく設定されているため、スペーサ 2 S がカップ 9 1 外周から突出すると、下サイドレール 2 L が突出したスペーサ 2 S を乗り越えられない場合があった。

【0008】さらに、特開平 7 - 1 7 8 6 2 9 号公報では、規制部材によって、組オイルリングの組み付けを可能にしているが、規制部材の動きが複雑であるため、複雑な機構を要するため装置の大型化を招くだけでなく、保守、点検に要する労力が増大するという問題があるのに加え、単一の装置で複数のピストンにすべてのリングを組み付けるのは難しいため、複数のピストンを扱う場合では、装置の数が増大して設備投資並びに製造コストが上昇するという問題があった。

【0009】そこで本発明は、上記問題点に鑑みてなされたもので、装置の構成を簡易にして装置の大型化を抑制しながら、ピストン側面に傷を付けることなく、組オイルリングを確実に組み付けることを目的とし、さらに、単一の装置で複数のピストンへリングを組み付けることを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】第 1 の発明は、上サイドレールと下サイドレールの間にスペーサを介装して構成される組みオイルリングを、ピストンのオイルリング溝に組み付けるピストンリングの組み付け方法において、円筒状に形成されたホルダ内周をスカート側からピストン外周に係合させるとともに、ホルダ端部をピストンのオイルリング溝まで係合させて、ピストンをホルダ側で支持するピストン支持工程と、このホルダ端部と対向する同軸位置に位置決めされて、外径を拡大可能な複数の拡径部材の外周に、拡径部材の端部側から上サイドレール、スペーサ、下サイドレールを順次挿通させる準備工

程と、この拡張部材を外周方向へ変位させて上下サイドレール及びスペーサの内径を、前記ホルダの外径にほぼ等しく拡大する拡張工程と、前記ホルダと拡張部材とを軸方向へ相対変位させて、ホルダ端部と拡張部材端部を当接させるとともに、拡張部材内周へピストンの冠面側を挿入する工程と、拡張部材の基端側から上サイドレールをホルダへ向けて所定量だけ変位させて下サイドレールをホルダ外周へ移動する移動工程と、ピストンを所定量だけ拡張部材内周から引き抜いた後に、上サイドレール側をホルダへ向けて変位させ、スペーサ、上サイドレールの順にオイルリング溝へ挿入する第 1 挿入工程と、ピストンを拡張部材内周から引き抜きながら、ホルダ外周に係合した下サイドレールをオイルリング溝内周に掻き落とす最終挿入工程とを含む。

【0011】また、第 2 の発明は、上サイドレールと下サイドレールの間にスペーサを介装して構成される組みオイルリングをピストンのオイルリング溝へ、ピストンリングをオイルリング溝より冠面側のリング溝に組み付けるピストンリングの組み付け方法において、円筒状に形成されたホルダ内周をスカート側からピストン外周に係合させるとともに、ホルダ端部をピストンのオイルリング溝まで係合させて、ピストンをホルダ側で支持するピストン支持工程と、このホルダ端部と対向する同軸位置に位置決めされて、外径を拡大可能な複数の拡張部材の外周に、拡張部材の端部側から、ピストンリング、上サイドレール、スペーサ、下サイドレールを順次挿通させる準備工程と、この拡張部材を外周方向へ変位させてピストンリング、上下サイドレール及びスペーサの内径を、前記ホルダの外径にほぼ等しく拡大する拡張工程と、前記ホルダと拡張部材とを軸方向へ相対変位させて、ホルダ端部と拡張部材端部を当接させるとともに、拡張部材内周へピストンの冠面側を挿入する工程と、拡張部材の基端側から上サイドレールをホルダへ向けて所定量だけ変位させて下サイドレールをホルダ外周へ移動する移動工程と、ピストンを所定量だけ拡張部材内周から引き抜いた後に、ピストンリング側をホルダへ向けて変位させ、スペーサ、上サイドレールの順にオイルリング溝へ挿入する第 1 挿入工程と、さらにピストンを所定量だけ拡張部材内周から引き抜いた後に、ピストンリングを前記ホルダへ向けて変位させて、リング溝へピストンリングを挿入する第 2 挿入工程と、ピストンを拡張部材内周から引き抜きながら、ホルダ外周に係合した下サイドレールをオイルリング溝内周に掻き落とす最終挿入工程とを含む。

【0012】また、第 3 の発明は、前記第 1 または第 2 の発明において、前記最終挿入工程は、ホルダ外周に摺接可能な貫通孔を備えた掻き落とし部材へ、ピストンのスカート側からホルダを挿通させる。

【0013】また、第 4 の発明は、前記第 3 の発明において、前記貫通孔が拡張部材と対向する内周にはテーパ

一部が形成され、組み付けられた組みオイルリングの偏心を矯正する。

【0014】また、第 5 の発明は、前記第 1 または第 2 の発明において、前記ピストン支持工程及び準備工程では、組み付けるピストンの種類に応じて、ホルダ及び拡張部材を選択する。

【0015】また、第 6 の発明は、前記第 1 または第 2 の発明において、前記準備工程では、上サイドレール、スペーサ、下サイドレールの合口に、円周方向で所定の位相差を与える。

【0016】また、第 7 の発明は、上サイドレールと下サイドレールの間にスペーサを介装して構成される組みオイルリングと、この組みリングオイルリングを収装するオイルリング溝を設けたピストンと、円筒状で形成されて、内周にスカート側からピストン外周に係合させるとともに、端部をピストンのオイルリング溝まで係合するホルダと、このホルダとピストンとを選択的に結合する固定手段と、前記ホルダを軸方向へ駆動する第 1 のアクチュエータと、前記ホルダと対向する位置へ位置決め可能、かつ所定の平面内を変位可能なテーブルと、このテーブルに載置されるとともに、前記ホルダと同軸上で対向可能に構成されて、外径を拡大可能な複数の拡張部材と、拡張部材の基端側に配設されるとともに、前記拡張部材外周に向けて付勢された押し出し部材と、この押し出し部材を前記ホルダの軸方向へ駆動する第 2 のアクチュエータと、前記ホルダの軸線上に固設されて、ホルダ外周と摺接可能な貫通孔を備えた掻き落とし部材とを備える。

【0017】また、第 8 の発明は、前記第 7 の発明において、前記掻き落とし部材の貫通孔には、拡張部材と対向する内周にテーパ部を設ける。

【0018】また、第 9 の発明は、前記第 7 の発明において、前記押し出し部材は、前記テーブルまたはホルダに対して相対的に回転可能に支持される。

【0019】

【発明の効果】したがって、第 1 の発明は、スカート側からピストンの外周に係合する円筒状のホルダの端部を、オイルリング溝に達するよう係合させ、内径を拡大可能な拡張部材の外周に、上サイドレール、スペーサ、下サイドレールを端部側から順次積み重ねてから、拡張部材で外周に係合したリング内径を拡大し、この状態でピストンの冠面側を拡張部材内周へ挿入するとともに、ホルダの端部と拡張部材の端部とを当接させてから、拡張部材外周に係合した下サイドレールのみをホルダへ移動することによって、ピストンと拡張部材外周に係合したスペーサ及び上サイドレールの軸方向への相対変位のみによって、スペーサ、上サイドレールをオイルリング溝へ挿入した後、ピストンを拡張部材から引き抜くとともに、ホルダの端部外周に係合していた下サイドレールを掻き落とすことで、スペーサのスカート側のオイル

リング溝へ挿入することができ、前記従来例のように、ピストンの側面に傷を付けることなく確実に組みオイルリングの組み付けを行うことが可能となつて、さらに、組み付けの際には、ホルダ及びピストンと、拡張部材外周のリングとを、同軸上で相対的に変位させるだけで容易かつ確実にリングの組み付けを行うことができるため、前記従来例に示した特開平 7 - 1 7 8 6 2 9 号公報のように、装置が複雑かつ大型になるのを防いで、設備投資の増大を抑制して製造コストの低減を推進することができる。

【0020】また、第2の発明では、ホルダ及びピストンと、拡張部材外周に係合したピストンリング及び組みオイルリングとを、同軸上で相対的に変位させるだけで、ピストン側面に傷を付けることなく、一つの工程ですべてのピストンリングの組み付けを行うことが可能となつて、生産性の向上を図ることが可能となる。

【0021】また、第3の発明は、下サイドレールをオイルリング溝へ挿入する際には、ホルダ外周に摺接可能な貫通孔を備えた搔き落とし部材へホルダを挿通させるだけでよく、搔き落とし部材は所定の位置に固定することが可能なため、装置の構成を簡易にすることができる。

【0022】また、第4の発明は、搔き落とし部材の貫通孔にはテーパ部が形成されるため、組み付けられた組みオイルリングの偏心を矯正することができ、組みオイルリングが貫通孔に引っかかることがなくなつて、組み付けの信頼性を向上させることが可能となる。

【0023】また、第5の発明は、組み付けるピストンの種類に応じて、ホルダ及び拡張部材を選択することで、一つの工程で、寸法、形状が異なる複数のピストンを扱うことができ、生産性をさらに向上させることができる。

【0024】また、第6の発明は、拡張部材へ上サイドレール、スペーサ、下サイドレールを挿通する際に、これらリングの合口を円周方向で所定の位相差を与えることで、リング組み付け後のピストンのシール性と潤滑性を確保することができる。

【0025】また、第7の発明は、スカート側からピストンの外周に係合する円筒状のホルダの端部を、オイルリング溝に達するよう係合させるとともに、ピストンとホルダを固定しておき、内径を拡大可能な拡張部材の外周には、押し出し部材上に、上サイドレール、スペーサ、下サイドレールを基端側から順次積み重ねられ、拡張部材で外周に係合したリング内径を拡大し、第1のアクチュエータを駆動してピストンの冠面側を拡張部材内周へ挿入するとともに、ホルダの端部と拡張部材の端部とを当接させてから、第2アクチュエータを駆動して、拡張部材外周に係合した下サイドレールのみをホルダへ移動することによって、第1または第2アクチュエータの駆動によるピストンと拡張部材外周に係合したスペー

サ及び上サイドレールの軸方向への相対変位のみによって、スペーサ、上サイドレールをオイルリング溝へ挿入した後、ピストンを拡張部材から引き抜くとともに、ホルダ7の端部外周に係合していた下サイドレールを搔き落とすことで、スペーサのスカート側のオイルリング溝へ挿入することができ、前記従来例のように、ピストンの側面に傷を付けることなく確実に組みオイルリングの組み付けを行うことが可能となつて、さらに、組み付けの際には、ホルダ及びピストンと、拡張部材外周のリングとを、同軸上で相対的に変位させるだけで容易かつ確実にリングの組み付けを行うことができるため、前記従来例に示した特開平 7 - 1 7 8 6 2 9 号公報のように、装置が複雑かつ大型になるのを防いで、設備投資の増大を抑制して製造コストの低減を推進することができる。

【0026】また、第8の発明は、搔き落とし部材の貫通孔に設けたテーパ部が、ホルダの外周と摺接して、下サイドレールを搔き落とすとともに、組み付けられた組みオイルリングの偏心を矯正することができ、組みオイルリングが貫通孔に引っかかることがなくなつて、組み付けの信頼性を向上させることが可能となる。

【0027】また、第9の発明は、押し出し部材をテーブルまたはホルダに対して相対的に回転可能に支持することで、拡張部材外周に上サイドレール、スペーサ、下サイドレールを挿通する際に、押し出し部材を相対的に回転させることによって、これらリングの合口が円周方向で所定の位相差を備えることができ、リング組み付け後のピストンのシール性と潤滑性を確保することができる。

【0028】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を添付図面に基づいて説明する。

【0029】図1～図15は、2種類のピストン1にトップリング25、セカンドリング26及び組オイルリング2から構成されるピストンリングを選択的に組み付けるピストンリング組み付け装置を示す。

【0030】まず、装置全体について説明すると、ピストンリング組み付け装置は、図21に示すように、冠面1Aを下方に向けた状態で、ピストン1のリング溝1T、1S、1Lへトップリング25、セカンドリング26及び組オイルリング2を順次組み付けるもので、組みオイルリング2はピストン冠面1A側から順に上サイドレール2U、スペーサ2S、下サイドレール2Lで構成される。なお、各リング溝は、1Tがトップリング溝を、1Sがセカンドリング溝を、1Lが組オイルリング溝を示す。

【0031】このため、ピストンリング組み付け装置は、上部ベース3Uと下部ベース3Lからなるベース3に各種装置を配置しており、まず、上部ベース3Uには、ピストン1を把持してリングの組み付けを行うピストンリング組み付けユニット4が、コンベア31及びバ

10

20

30

40

50

レット32からなる搬送装置30に面した所定の受け取り位置Lから組み付け位置Pの間で変位可能、かつ図中Z軸方向へ変位可能に配設される。

【0032】そして、上部ベース3Uには、搬送装置30側から図1の上方へ向けて所定の間隔で、トップリングマガジン40、40'、セカンドリングマガジン41、41'、サイドレールマガジン42、42'及びスパーサマガジン50、50'がピストンリング組み付けユニット4を挟んで順次配設され、各マガジンは、上部ベース3Uに設けた図示しない貫通孔を介して、各リングを後述するように落下させることができる。なお、トップリングマガジン40、セカンドリングマガジン41、サイドレールマガジン42及びスパーサマガジン50は、種類Aのピストンに対応したリングを供給する一方、トップリングマガジン40'、セカンドリングマガジン41'、サイドレールマガジン42'及びスパーサマガジン50'は種類Bのピストンに対応したリングをそれぞれ供給し、1つのピストンリング組み付け装置で、2種類のピストンにリングの組み付けを可能にするものである。

【0033】一方、下部ベース3Lには、図1のX-Y平面内を変位可能なX-Yテーブル12上に、リング拡張ユニット13とリング押し出しユニット16が支持されており、X-Yテーブル12を、トップリングマガジン40、セカンドリングマガジン41、サイドレールマガジン42、スパーサマガジン50及びサイドレールマガジン42の下方へ順次位置決めして、X-Yテーブル12上のリング拡張ユニット13の拡張爪14の外周へ、後述するように、各リングに係合させてから、X-Yテーブル12をリング組み付け位置Pへ駆動する。

【0034】そして、ピストンリング組み付けユニット4のピストン持ち込みヘッド5をリング組み付け位置Pへ駆動した後、鉛直方向(図中Z軸方向)に沿った下方へ変位させてリング拡張ユニット13の内周へ挿入し、X-Yテーブル12に配設されて、拡張爪14に挿通されたリングを鉛直方向に沿った上方へ、順次押し出すリング押し出しユニット16と、ピストン持ち込みヘッド5の鉛直方向での相対変位によってピストン1に各リングを順次組み付けるのである。

【0035】次に、ピストンリング組み付け装置の各部について説明する。

【0036】[1. 搬送装置] 上部ベース3U上でピストン1の移動を行う搬送装置30は、長円形のコンベア31上に、図1において時計回りに駆動される複数のパレット32を配置しており、このコンベア31の周囲には、オペレータの直前で、選択的にパレット32を係止するエスケープ34と、ピストン受け取り位置Lの手前でパレット32を選択的に係止するエスケープ35、36と、ピストン受け取り位置Lでパレット32を選択的に係止するエスケープ33と、組み付けが完了したピス

トン1を載置したパレット32を選択的に係止するエスケープ37が配置される。

【0037】オペレータの直前では、エンジン1台分のピストン個数に対応した数のパレット32が、エスケープ34によって係止され、オペレータは、エンジン1台分のピストン1を、冠面1Aを下方に向けて各パレット32に載置する。例えば、4気筒であれば、4つのパレット32に、それぞれピストン1を載置する。

【0038】ここで、パレット32は図9に示すように、上方に向けて突設した固定部材132によって、ピストン1の側面の2点に当接する一方、この固定部材132と対向する位置には、ピストン1の1点と当接するとともに、固定部材132へ向けてピストン1を付勢して、ピストン1をパレット32の所定の位置に位置決めする付勢部材133が配設される。これら、固定部材132及び付勢部材133には、上面から内周へ向けてテーパ部134が形成され、冠面1A側から鉛直方向に挿入または引き抜きされたピストン1の側面を円滑に狭持または解放するよう構成される。

【0039】次に、冠面1Aを下方に向けたピストン1を狭持したパレット32は、エスケープ34を開放することで時計回りに変位して、交互に開閉するエスケープ35、36のうち、ピストン受け取り位置Lに近接したエスケープ36に係止される。エスケープ36の近傍にはピストン1の種類を検知するセンサが配設され、このセンサの検出値に応じてピストン1の種類A、Bが判定されて、後述するサイドレールホルダ切替ユニット60及びリング拡張ユニット13が駆動され、ピストン1の種類A、Bに応じたサイドレールホルダ7や拡張爪14が選択される。

【0040】そして、エスケープ36を開放する一方、エスケープ35を閉鎖して、1つのパレット32を駆動してエスケープ33で係止し、ピストン1の軸線をピストン受け取り位置Lに位置決めする。

【0041】この後、ピストンリング組み付けユニット4によって、パレット32上のピストン1がリング組み付け位置Pまで運ばれて、後述するように各リングの組み付けを終了すると、再びピストン受け取り位置Lで係止されたパレット32にピストン1が載置されると、エスケープ33を開放してパレット32をオペレータ近傍のエスケープ37まで搬送し、オペレータは、リング組み付けを終了したピストン1を次工程へ流すとともに、エスケープ37を開放して空になったパレット32を、再びエスケープ34まで移動させて、1つのピストンへのリング組み付けを終了する。

【0042】なお、上記ピストン1の種類を検知する図示しないセンサは、例えば、バーコードリーダや磁気カードリーダ等で構成される。

【0043】[2. ピストンリング組み付けユニット] ピストンリング組み付けユニット4は、図1～図4に示

すように、Y軸方向に沿って上部ベース3U上面に固設された案内部材100上を変位可能な台座101を備え、この台座101のコンベア31に面した側には、鉛直方向（図中Z軸方向）へ支持板105を変位可能に支持する案内部材104が配設され、支持板105は案内部材104の上部に設けたサーボモータ103（第1アクチュエータ）によって鉛直方向へ駆動される。

【0044】そして、支持板105の下面からは、サイドレールホルダ7を選択的に支持する筒状のシャフト6が、下部ベース3Lへ向けて突設される。

【0045】サイドレールホルダ7は、図4（A）に示すように、筒状のシャフト6の内周に嵌合する上部を軸状に形成する一方、下部は円筒状部材で形成されて、この円筒状部材の内周でピストン1と同軸的に係合するとともに、外周側面で拡張した下サイドレール2Lと係合するもので、サイドレールホルダ7の上部外周には、シャフト6内周に収装されて、スプリング161によって径方向へ付勢されたボール160と係合するため、テーブルを備えた溝部7aが形成され、シャフト6とサイドレールホルダ7を軸方向へ相対変位させることで、溝部7aがボール160を乗り越えて、シャフト6とサイドレールホルダ7の相対的な軸方向変位によって容易に脱着することができる。

【0046】また、内周でピストン1のスカート側から係合するサイドレールホルダ7は、溝部7a、ボール160を介してシャフト6と結合した状態で、下端7cがオイルリング溝1Lのスカート側の周縁まで達するように延設されている。

【0047】支持板105には、サイドレールホルダ7内周に係合したピストン1の側面を選択的に把持するためのクランプ9（固定手段）が配設される。

【0048】クランプ9は、アーム10、10の端部をヒンジ結合するとともに、内部に収装した図示しないアクチュエータによって揺動方向に駆動し、これらアーム10、10の先端には、ピストン1の側面に接離するパッド11a、11bが固設される。

【0049】さらに、サイドレールホルダ7の側面には、選択的にピストン1を把持するパッド11a、11bを挿通するための貫通孔8が複数形成される。

【0050】ここで、パッド11a、11bは、一方のパッド11aがピストン1の円周上の2か所で当接する一方、他方のパッド11bがピストン1の円周上の1か所で当接し、これらパッド11a、11bが当接した3か所で把持されたピストン1は、サイドレールホルダ7及びシャフト6と同軸位置で垂下され、図3に示すように、エアシリンダなどで構成されたアクチュエータ102を駆動して台座101のY軸方向の変位によって、ピストン1をリング組み付け位置Pへ位置決めした後、サーボモータ103を駆動して、ピストン1の冠面1A側を下部ベース3Lに向けてZ軸方向へ下降させると、上

部ベース3Uのリング組み付け位置Pに形成した貫通孔38を貫通して、サイドレールホルダ7及びピストン1は、対向する下部ベース3L側のX-Yテーブル12に近接することができる。

【0051】そして、サーボモータ103を駆動して、ピストン1を貫通孔38から上昇させた状態では、アクチュエータ102の駆動によって、ピストン1及びサイドレールホルダ7を、ピストン受け取り位置Lとリング組み付け位置Pの間で任意に位置決めすることができる。

【0052】なお、上記支持板105、クランプ9を、以下、ピストン持ち込みヘッド5とする。

【0053】ところで、図1に示したように、2種類のピストンに対応して、適宜ピストンリングを組み付けるため、扱うピストンの種類に応じて予め用意されたサイドレールホルダ7、7'は、図1、図2に示すサイドレールホルダ切替ユニット60に支持されている。

【0054】サイドレールホルダ切替ユニット60は、図1に示すように、ピストン受け取り位置Lとリング組み付け位置Pの途中で、図中X軸方向へ変位可能な支持プレート61を主体に構成され、逆L字状の断面を備えた支持プレート61には、U字状の切り欠き部62、63がY軸方向に所定の間隔で形成され、図4（A）に示すように、サイドレールホルダ7の外周側面に形成した溝部7bが係合することでサイドレールホルダ7が支持プレート61に支持される。

【0055】そして、図1に示すように、種類Aのピストン1に対応するサイドレールホルダ7を保持する切り欠き部62が、リング組み付け位置PとY軸方向で対向する位置に、種類Bのピストン1に対応するサイドレールホルダ7'を保持する切り欠き部63が、ピストン受け取り位置Lとリング組み付け位置Pとの間に配設される。

【0056】いま、図1に示すように、ピストン持ち込みヘッド5が種類Aに対応したサイドレールホルダ7を、種類Bに対応したものへ切り替える場合、クランプ9のアーム10、10を開いた状態で、支持プレート61をピストン持ち込みヘッド5側へ駆動して、サイドレールホルダ7の溝部7bを係合させる。そして、サーボモータ103を駆動してピストン持ち込みヘッド5を上昇させると、サイドレールホルダ7の上部に形成した溝部7aが、シャフト6内周のボール160を乗り越えてシャフト6とクランプ9のみが上昇して、種類Aに対応したサイドレール7が取り外されるとともに、支持プレート61の切り欠き部62に支持される。

【0057】そして、シャフト6とクランプ9を上昇させた状態で、アクチュエータ102の伸長駆動によって、支持プレート61の切り欠き部63に支持されたサイドレールホルダ7'の真上までピストン持ち込みヘッド5を変位させてから、サーボモータ103によって、

ピストン持ち込みヘッド5を下降させると、サイドレールホルダ7'の上部がシャフト6の内周に結合される。この後、支持プレート61を、図1の右側へ待避させれば、サイドレールホルダ7から7'への切替が終了する。

【0058】[3. リング拡張ユニット] 図2、図5～図7に示すように、リング拡張ユニット13は、4爪のエアチャック131を主体に構成され、X-Yテーブル12上に立設されたエアチャック131の上面には、リングの外周方向へ変位可能な4つの拡張爪14が配設される。

【0059】拡張爪14の上部には、薄肉部材で構成されて係合するピストンリングの内径に応じた弧を備えた係合部14aが形成され、係合部14aの外周に係合したピストンリングは、図中上方から係合部14a内周へ挿入されたピストン1へ、後述するリング押し出しユニット16によって、順次リング溝1L、1S、1Tへ挿入される。

【0060】なお、拡張爪14へ各リングに係合させる場合は、係合部14aの外径を最小にした状態で、X-Yテーブル12を各リングマガジンへ順次位置決めして順次リングを挿通した後に、エアチャック131を駆動して拡張爪14を外周に向けて変位させることで、係合部14aに挿通したリングを、係合部14a内周に挿入されたピストン1の溝部へ挿入可能な内径となるよう拡大する。この拡張時の係合部14aの外径は、サイドレールホルダ7の外径にほぼ等しく設定される。

【0061】なお、このリング拡張ユニット13も、ピストン1の種類A、Bに対応したエアチャック131、131'がX-Yテーブル12上で、Y軸方向に配置され、後述するリング押し出しユニット16は、鉛直方向へ上昇した後、Y軸方向へ変位してからZ軸方向で下降することで、上記搬送装置30が検出したピストン1の種類A、Bに応じたエアチャック131、131'を選択し、図示しない、コントローラは、選択したエアチャック131、131'に応じて、リング組み付け位置P等の所定の位置をY軸方向へオフセットしてからX-Yテーブル12の駆動を行う。

【0062】[4. リング押し出しユニット] 図2、図5～図7に示すように、リング押し出しユニット16は、X-Yテーブル12上で、Y軸方向へ変位可能な台座130上に支持されており、この台座130上には、リング拡張ユニット13を挟んでX軸方向に所定の間隔で対向配置された一对のガイド部材17、17が立設され、このガイド部材17、17に案内されてZ軸方向へ昇降可能なプレート19には、台座130上に固設されたサーボモータ18（第2アクチュエータ）に駆動されるスクリュウ180と螺合するボールナット18aが配設されて、サーボモータ18の駆動によってプレート19が昇降する。

【0063】このプレート19の中央部には、図6、図7に示すように、円形の貫通孔38が形成され、この貫通孔38の内周にはプレート19の上面側に配置された円環状部材で形成された回転プレート190の内周凸部が係合し、この回転プレート190は、プレート19上で回動自在に支持される。

【0064】回転プレート190の外周には、プレート19の下面に支持したサーボモータ191のピニオン192と歯合する歯面が形成されて、回転プレート190はサーボモータ191の駆動によって任意の位置へ回動することができる。

【0065】回転プレート190の内周には、リング拡張ユニット13の拡張爪14を挿通する貫通孔190aが形成され、この貫通孔190aの周囲には、回転プレート190から上方へ突出した拡張爪14の係合部14aとそれぞれ当接可能な4つの押し出しプレート20が径方向へ変位可能に配置される。

【0066】押し出しプレート20は、回転プレート190の内周に面して固設されたストッパ193と回転プレート190の間から係合爪14へ向けた内周へ突出し、基端側にはストッパ193に係止される凸部20aが形成されるとともに、この基端側がスプリング21によって付勢され、凸部20aがストッパ193に係止される位置まで、押し出しプレート20先端部が係合爪14の係合部14aに当接する。

【0067】したがって、エアチャック131を駆動して、拡張爪14の係合部14aの外径を最小にしてから、X-Yテーブル12を駆動して、トップリングマガジン40、セカンドリングマガジン41、サイドレールマガジン42、スぺーサマガジン50、そして再びサイドレールマガジン42の直下に位置決めするとともに、各マガジン間では、サーボモータ191の駆動によって回転プレート190を所定の角度ずつ、例えば、180度または90度ずつ回動させておき、各マガジンから落下してきたリングを順次挿通する。

【0068】そして、X-Yテーブル12を所定の原点であるリング組み付け位置Pへ復帰させると、回転プレート190の上面から上方へ突出した係合部14aの外周では、押し出しプレート20の上面に、トップリング25、セカンドリング26、上サイドレール2U、スぺーサ2S、下サイドレール2Lが積み重ねられ、これらリングの合口は、回転プレート190を回動した所定の角度（180度または90度）ずつ位相がずらされているため、図15に示すように、トップリング25の合口25aとセカンドリング26の合口26aは周方向に180度の位相差を備え、上サイドレール2Uの合口2Uaと、下サイドレール2Lの合口2Laも周方向に180度の位相差を備え、さらに、トップリング25の合口25aと上サイドレール2Uの合口2Uaが90度の位相差を備えることで、上下方向で各リングの合口が重な

るのを防いで、ピストン1へ組み付けたときのシール性及び潤滑性能を確保できる。

【0069】こうして、係合部14aに当接した押し出しプレート20の上面には、図7のように、ピストン1個分のリングが順次積み重ねられて、上記リング外径ユニット13を駆動して、外径爪14を外周方向へ変位すると、係合部14aは、スプリング21に抗して押し出しプレート20を外周へ向けて変位させながら、各リングの内径を拡大することができる。

【0070】また、ピストン1の種類A、Bに対応したエアチャック131、131'の切替は、サーボモータ18によって、プレート19を上昇駆動してエアチャック131の係合爪14から押し出しプレート20を抜いた後、図示しないアクチュエータを駆動して台座130をY軸方向へ駆動することでプレート19の中心をエアチャック131'の軸線上に位置決めしてから、サーボモータ18を駆動してプレート19を下降させ、押し出しプレート20をエアチャック131'の係合爪14に係合させる。この間、スプリング21に付勢された押し出しプレート20は、ストッパ193によって最大突出位置で係止されるため、プレート19の下降時に、係合爪14の上端に引っかかるのを防ぐことができる。

【0071】さらに、リング押し出しユニット16とともに、組みオイルリング2の組み付けを行うストッパプレート200（搔き落とし部材）が、図2及び図7～図8に示すように、上部ベース3Uの下面に固設され、ストッパプレート200に形成した貫通孔200Bの内周は、リング組み付け位置Pと同軸上に配置されて、図8（B）のように、上部ベース3Uの内周に突出する。

【0072】貫通孔200Bの内径は、ピストン持ち込みヘッド5に支持されたサイドレールホルダ7の外周と摺接可能に設定され、図21に示すように、リングの組み付けがほぼ終了したピストン1を、上部ベース3Uの貫通孔38から引き抜いて常勝させる際に、サイドレールホルダ7に係合した下サイドレール2Lを、リング溝1Lへ搔き落とすとともに、貫通孔200B下面の周縁に形成したテーパ部200Aによって、組みオイルリング2の芯ずれを矯正するもので、組みオイルリング2の偏心による貫通孔200Bへの引っかかりを防止できる。

【0073】また、貫通孔200Bからピストン持ち込みヘッド5を下降させる際には、ピストン1の側面を把持するクランプ9のアーム10、10及びパッド11a、11bがストッパプレート200に係止されるのを防ぐため、図8（A）のように、アーム10、10の通過位置に応じて切り欠き部201、201が形成される。

【0074】〔5. リングマガジン〕 トップリング25、セカンドリング26及び上下サイドレール2U、2Lをリング外径ユニット13へ供給する、トップリング

マガジン40、セカンドリングマガジン41、サイドレールマガジン42は同様に構成され、図10に示すように、Z軸方向に立設されて、リングを積み重ねてストックする保持シャフト43と、保持シャフト43の下端に結合されて、径方向に所定量だけオフセットした供給シャフト44と、保持シャフト43と供給シャフト44の段部45に位置する最下段のリングを供給シャフト44外周へ移動するとともに、落下させるスライス部材46及び伸縮可能なアクチュエータ47を主体に構成される。

【0075】以下、トップリング25をリング外径ユニット13の外径爪14外周へ供給するトップリングマガジン40について説明し、セカンドリングマガジン41、サイドレールマガジン42についての説明は省略する。

【0076】保持シャフト43は上部ベース3Uに立設される一方、供給シャフト44の下端は、上部ベース3Uに形成された図示しない貫通孔を介して、X-Yテーブル12上のリング外径ユニット13の外径爪14の係合部14aに近接可能な位置まで突出する。

【0077】図10（A）、（B）に示すように、保持シャフト43と供給シャフト44を接続する段部45は、保持シャフト43の下端と供給シャフト44の上端のZ軸方向の間隔が、トップリング25の厚さ以上となるよう設定され、また、これらシャフトの外径は、トップリング25が嵌合せずに、シャフト外周に沿って自由落下可能な値に設定される。

【0078】そして、保持シャフト43の上端から供給シャフト44の下端にかけては、トップリング25の合口25aを所定の位置に揃えるため、板状の合口位置決め部材48が設けられ、さらに、この合口位置決め部材48を介して保持シャフト43、供給シャフト44が上部ベース3U上に立設される。

【0079】保持シャフト43の上端から係合されるトップリング25は、合口25aを合口位置決め部材48に挿通して段部45及び合口位置決め部材48の側方に突設されたストッパ48'まで落下し、供給シャフト44の上端（段部45）に順次積み重ねられる。

【0080】この段部45に載置されたトップリング25と対向する位置には、アクチュエータ47によって水平方向へ伸縮駆動されて、保持シャフト43に挿通されている最下段のトップリング25を、一つずつ順次供給シャフト44へ移動させるとともに、落下させるスライス部材46が配設される。

【0081】スライス部材46は、段部45及びストッパ48'に指示された最下段のトップリング25の側面を水平方向へ変位させて、トップリング25の内周を供給シャフト44に挿通させるよう設定される。

【0082】したがって、X-Yテーブル12によって、供給シャフト44の直下へリング外径ユニット13

の係合爪 14 を同軸位置に位置決めすると、アクチュエータ 47 が伸長駆動して、スライス部材 46 が最下段のトップリング 25 を、供給シャフト 44 側へ変位させ、内周を供給シャフト 44 に挿通されたトップリング 25 は落下して、係合部 14a の外周に挿通されるとともに、押し出しプレート 20 の上面に積み重ねられる。

【0083】セカンドリングマガジン 41 及びサイドレールマガジン 42 も同様に構成される。

【0084】〔6. スペーサマガジン〕組みオイルリング 2 のスペーサ 2S をリング拡張ユニット 13 へ供給するスペーサマガジン 50 は、図 11～図 14 に示すように、上部ベース 3U に立設された供給シャフト 51 の下端にはテーパ部 52 が形成されて、このテーパ部 52 の下端が上部ベース 3U に形成した図示しない貫通孔を介して、X-Y テーブル 12 上に支持されたリング拡張ユニット 13 の拡張爪 14 の係合部 14a に近接可能な位置まで突出する。

【0085】図 13 に示すように、スペーサ 2S は凸部と凹部を交互に重ね合わせて、供給シャフト 51 に挿通されており、上下のスペーサ 2S の凹凸部が重複するのを防止するため、凹部と凸部の間隙に挿通されてスペーサ 2S の回転を防ぐ棒状または板状の位置決め部材 53、53 が配設される。

【0086】位置決め部材 53 は、供給シャフト 51 の上端面でヒンジ結合され、上端の軸 54 を介して回転可能であり、スペーサ 2S を供給シャフト 51 へ挿入する場合には、ロックピン 55 を解除して位置決め部材 53 を鉛直方向まで回転させた状態で行う。

【0087】一方、供給シャフト 51 に挿通されたスペーサ 2S の落下、供給は、供給シャフト 51 の下端部に配設されて、周方向へ所定の角度だけ揺動可能な制御ピン 58 によって行われる。

【0088】制御ピン 58 は、図 13 に示すように、最下段のスペーサ 2S の凸部を選択的に係止しており、凸部と凹部の間隔に応じた所定の角度、例えば、5° だけ周方向へ揺動させると、最下段のスペーサ 2S は下端を規制されなくなるため、供給シャフト 51 に沿って落下可能となる一方、揺動後の 58' では次に最下段となるスペーサ 2S の凸部を係止することで、スペーサ 2S を一つずつ供給することができる。

【0089】ここで、スペーサ 2S は、供給シャフト 51 の外周へ弾性的に嵌合されており、また、位置決め部材 53 によって凹部と凸部の間を挟まれているため、下端を支持する制御ピン 58 から解放されただけでは落下しないため、積み重ねた最上段のスペーサ 2S を下方へ向けて付勢する付勢部材 59 が配設される。

【0090】制御ピン 58 は、供給シャフト 51 を取り囲むように形成されるとともに、回転可能な環状のリング 57 の内周に突設されて、先端で最下段のスペーサ 2S を係止しており、環状のリング 57 の外周は伸縮可能

なアクチュエータ 150 に連結されて、所定の角度範囲で揺動する。

【0091】なお、付勢部材 59 は、図示しないアクチュエータや弾性部材などで下方に付勢される。

【0092】また、位置決め部材 53 は、スペーサ 2S の合口 2Sa が、図 15 に示すように、上下サイドレールの合口 2Ua、2La やトップリング、セカンドリングの合口 25a、26a と重ならないように配設される。

【0093】〔7. ピストンリング組み付け方法〕ピストンリング組み付け装置は、上記のように構成され、次に、ピストンリングの組み付け方法について、図 16 のフローチャートを参照しながら説明する。

【0094】まず、ステップ S1 では、検出されたピストン 1 の種類 A または B に応じて、サイドレールホルダ 7、7' 及びエアチャック 131、131' の切替を上記したように行ってから、リング拡張ユニット 13 の拡張爪 14 を外径が最小となる位置にエアチャック 131 を駆動して、原点であるリング組付け位置 P から X-Y テーブル 12 を各リングマガジンへ順次駆動して、上記したように、リングの合口が重ならないように、回転プレート 190 を所定の角度ずつ回転させながら、拡張爪 14 外周に各リングを順次積み重ねる。

【0095】ピストン 1 の種類が A の場合、X-Y テーブル 12 の駆動順序は、トップリングマガジン 40、セカンドリングマガジン 41、サイドレールマガジン 42（上サイドレール 2U）、スペーサマガジン 50、サイドレールマガジン 42（下サイドレール 2L）となり、リング拡張ユニット 13 に供給された各リングは、図 17 に示すように、拡張爪 14 の外周で押し出しプレート 20 の上面側に積み重ねられ、押し出しプレート 20 の上面側から順に、トップリング 25、セカンドリング 26、上サイドレール 2U、スペーサ 2S、下サイドレール 2L が、図 15 に示したように、上下のリングの合口の位相を周方向へずらした状態で積み重ねられる。この状態で、X-Y テーブル 12 をリング組付け位置 P へ復帰させる。

【0096】ステップ S2 では、サイドレールホルダ 7 をピストン持ち込みヘッド 5 のシャフト 6 に嵌合してから、アクチュエータ 101 を伸長させてピストン持ち込みヘッド 5 をピストン受け取り位置 L へ駆動し、パレット 32 上のピストン 1 をクランプ 9 で把持した後に、アクチュエータ 101 を収縮駆動してピストン持ち込みヘッド 5 をリング組み付け位置 P へ位置決めする。

【0097】次に、ステップ S3 では、リング拡張ユニット 13 のエアチャック 131 を駆動して、拡張爪 14 を外周方向へ変位させ、係合部 14a の外周に係合した各リングの内径を所定量だけ拡大する。

【0098】ステップ S4 では、ピストン持ち込みヘッド 5 のサーボモータ 103 を駆動して、サイドレールホ

ルダ 7 及びピストン 1 を貫通孔 3 8 及びストッププレート 2 0 0 から下降させ、拡張した拡張爪 1 4 の係合部 1 4 a 内周へ、ピストン 1 を冠面 1 A 側から挿入するとともに、図 1 8 (A) のように、サイドレールホルダ 7 の下端 7 c を、拡張爪 1 4 の係合部 1 4 a 上端に当接させる。

【0 0 9 9】次に、ステップ S 5 では、図 1 8 (B) のように、リング押し出しユニット 1 6 のサーボモータ 1 8 を駆動して、回転プレート 1 9 0 に支持された押し出しプレート 2 0 を、ピストン持ち込みヘッド 5 側へ向けて所定量だけ上昇させ、係合部 1 4 a 外周の最上段に載置されていた下サイドレール 2 L を、サイドレールホルダ 7 の外周下端部へ移動させておく。

【0 1 0 0】ステップ S 6 では、図 1 8 (C) のように、ピストン持ち込みヘッド 5 のサーボモータ 1 0 3 を駆動してサイドレールホルダ 7 と係合部 1 4 a の間隙が、リング溝 1 L の幅 (Z 軸方向、以下同様) に等しくなるよう、ピストン 1 及びサイドレールホルダ 7 を上昇させた後、図 1 9 (A) のように、リング押し出しユニット 1 6 のサーボモータ 1 8 を駆動して、押し出しプレート 2 0 をスペーサ 2 S の厚さに応じた量だけ上昇させ、係合部 1 4 a の最上段となったスペーサ 2 S を、リング溝 1 L へ挿入する。

【0 1 0 1】さらに、ステップ S 7 では、図 1 9 (B) のように、リング押し出しユニット 1 6 のサーボモータ 1 8 をさらに駆動し、押し出しプレート 2 0 を上サイドレール 2 U の板厚に応じた量だけ上昇させて、係合部 1 4 a の最上段となった上サイドレール 2 U を、スペーサ 2 S の冠面 1 A 側のリング溝 1 L へ挿入する。

【0 1 0 2】次に、ステップ S 8 では、図 1 9 (C) のように、ピストン持ち込みヘッド 5 のサーボモータ 1 0 3 を駆動して、ピストン 1 のリング溝 1 S の冠面 1 A 側の内壁が、係合部 1 4 a の上端に一致するよう、ピストン 1 及びサイドレールホルダ 7 を上昇させた後、図 2 0 (A) のように、リング押し出しユニット 1 6 のサーボモータ 1 8 を駆動して、押し出しプレート 2 0 をセカンドリング 2 6 の板厚に応じた量だけ上昇させて、係合部 1 4 a の最上段となったセカンドリング 2 6 S を、リング溝 1 S へ挿入する。

【0 1 0 3】ステップ S 9 では、図 2 0 (B) のように、ピストン持ち込みヘッド 5 のサーボモータ 1 0 3 を駆動してピストン 1 のリング溝 1 T の冠面 1 A 側の内壁が、係合部 1 4 a の上端に一致するよう、ピストン 1 及びサイドレールホルダ 7 を上昇させた後、リング押し出しユニット 1 6 のサーボモータ 1 8 を駆動して、押し出しプレート 2 0 をトップリング 2 5 の板厚に応じた量だけ上昇させて、係合部 1 4 a の最上段となったトップリング 2 5 を、リング溝 1 T へ挿入する。

【0 1 0 4】そして、ステップ S 1 0 では、図 2 0 (C) のように、サイドレールホルダ 7 の下端 7 c 側に

下サイドレール 2 L を係合させたまま、サーボモータ 1 0 3 を駆動してピストン持ち込みヘッド 5 を上昇させて、係合爪 1 4 の係合部 1 4 a 内周からピストン 1 を引き抜く。

【0 1 0 5】さらに、ステップ S 1 1 では、サーボモータ 1 0 3 の駆動を継続して、ピストン 1 及びサイドレールホルダ 7 をストッププレート 2 0 0 の内周 2 0 0 B から上方へ引き抜く。

【0 1 0 6】このとき、図 2 0 (C) のように、サイドレールホルダ 7 の下端外周に係合していた下サイドレール 2 L は、ストッププレート 2 0 0 の下面に係止される一方、サイドレールホルダ 7 及びピストン 1 は上昇を続けるため、図 2 1 のように、サイドレールホルダ 7 の下端外周に係合していた下サイドレール 2 L は、スペーサ 2 S より図中上方 (ピストン 1 のスカート側) のリング溝 1 L に掻き落とされて挿入される。

【0 1 0 7】そして、ピストン 1 を上部ベース 3 U の上面へ上昇させる際には、ピストン 1 に組み付けられた、組みオイルリング 2、セカンドリング 2 6、トップリング 2 5 は、順次ストッププレート 2 0 0 のテーパ部 2 0 0 A によって、偏心を強制されてから、ストッププレート 2 0 0 の内周 2 0 0 B から抜けて上部ベース 3 U の上面から所定の高さまで上昇する。

【0 1 0 8】こうして、リングの組み付けを終えたピストン 1 は、ステップ S 1 2 で、ピストン持ち込みヘッド 5 をパレット 3 2 まで駆動するとともに、下降させることで再びパレット 3 2 へ載置されて組み付け工程を終了する。

【0 1 0 9】そして、ステップ S 1 3 では、各サーボモータ 1 0 3、1 8 を所定の原点位置へ復帰させるとともに、エアチャック 1 3 1 を拡張爪 1 4 の縮径方向へ駆動して、次のリング組み付けに備えてから一工程を終了する。

【0 1 1 0】なお、搬送装置 3 0 の図示しない検知手段が、ピストン 1 の種類を B と判定した場合、上記ステップ S 1 で行われる拡張爪 1 4 への各リングのセットは、トップリングマガジン 4 0'、セカンドリングマガジン 4 1'、サイドレールマガジン 4 2' (上サイドレール 2 U)、スペーサマガジン 5 0'、サイドレールマガジン 4 2' (下サイドレール 2 L) の順に X-Y テーブル 1 2 を駆動すればよい。

【0 1 1 1】こうして、スカート側からピストン 1 の外周に係合する円筒状のサイドレールホルダ 7 の下端 7 c を、オイルリング溝 1 L のスカート側の周縁まで達するように形成する一方、内径を拡大可能な拡張爪 1 4 の係合部 1 4 a の外周に当接可能な押し出しプレート 2 0 上にトップリング 2 5、セカンドリング 2 6、上サイドレール 2 U、スペーサ 2 S、下サイドレール 2 L を積み重ねてから、拡張爪 1 4 の外周に係合したリング内径を拡大し、この状態でピストン 1 の冠面 1 A を係合部 1 4 a

内周に挿入するとともに、サイドレールホルダ 7 の下端 7 c を係合部 1 4 a の上端に当接させて、押し出しプレート 2 0 を上昇駆動し、組みオイルリング 2 の下サイドレール 2 L のみをピストン 1 側のサイドレールホルダ 7 へ移動することによって、以降ピストン 1 側と押し出しプレート 2 0 の Z 軸方向への相対変位のみによって、トップリング 2 5 から上サイドレール 2 U、スペーサ 2 S まで、各リング溝へ順次挿入できる。

【0 1 1 2】そして、ピストン 1 を係合部 1 4 a から引き抜くとともに、ストッププレート 2 0 0 の内周 2 0 0 B によってサイドレールホルダ 7 の下端 7 c 外周に係合していた下サイドレール 2 L を、スペーサ 2 S のスカート側のオイルリング溝 1 L へ挿入することができ、前記従来例のように、ピストン 1 の側面に傷を付けることなく確実に組みオイルリング 2 の組み付けを行うとともに、一つの工程ですべてのリングを組み付けることが可能となるのである。

【0 1 1 3】また、下サイドレール 2 L をリング溝へ挿入する際には、所定の位置に固設されたストッププレート 2 0 0 の下面で、サイドレールホルダ 7 の外周に係合した下サイドレール 2 L をオイルリング溝 1 L へ掻き落とすとともに、ストッププレート 2 0 0 の下面にテーパ部 2 0 0 A を設けたため、内周 2 0 0 B を通過する組みオイルリング 2 の上下サイドレール 2 U、2 L やスペーサ 2 S が、テーパ部 2 0 0 A に摺接しながら通過するため、オイルリング溝 1 L への挿入時に偏心していても、ピストン 1 の同軸位置に矯正され、組みオイルリング 2 が内周 2 0 0 B を通過する際に、ストッププレート 2 0 0 に引っかかるのを確実に防止して、組み付けの信頼性を向上させることが可能となる。

【0 1 1 4】そして、組み付けの際には、サイドレールホルダ 7 及びピストン 1 と、係合爪 1 4 の外周に付勢された押し出しプレート 2 0 とを、同軸上で相対的に変位させるだけで容易かつ確実にリングの組み付けを行うことができるため、前記従来例に示した特開平 7 - 1 7 8 6 2 9 号公報のように、装置が複雑かつ大型になるのを防いで、設備投資の増大を抑制して製造コストの低減を推進することができるのである。

【0 1 1 5】また、サイドレールホルダ 7、7' とエアチャック 1 3 1、1 3 1' を、ピストン 1 の種類に応じて切り替えることができるため、寸法や形状の異なるピストン 1 へのリングの組み付けを、同一の組み付け装置で行うことが可能となり、前記従来例に比して、設備投資を大幅に低減するとともに、装置の汎用性を高めることが可能となつて、生産性の向上及び製造コストの低減をさらに推進できる。

【0 1 1 6】なお、上記実施形態においては、図 5 ～ 図 7 に示すように、押し出しプレート 2 0 を X - Y テーブル 1 2 及び拡張爪 1 4 に対して相対回転自在に支持したが、単一のエアチャック 1 3 1 及び拡張爪 1 4 のみで対

応可能な場合には、図 2 2 に示すように、X - Y テーブル 1 2 に対して相対回転自在な台座 1 3 0 A 上にエアチャック 1 3 1、リング押し出しユニット 1 6 を固設して、押し出しプレート 2 0 及び拡張爪 1 4 をサイドレールホルダ 7 に対して相対回転自在に支持すればよく、この場合では、図 6、図 7 に示す、回転プレート 1 9 0 を廃止して、押し出しプレート 2 0 をプレート 1 9 に設け、図示しないアクチュエータによって、台座 1 3 0 A を所定の角度ずつ回転させることで、供給されるリングの合口の位相をずらすことができる。

【0 1 1 7】また、上記実施形態において、ピストン持ち込みユニット 4 の台座 1 0 1 を Y 軸方向へ変位可能としたが、この台座 1 0 1 を X - Y 平面内で変位可能としてもよく、この場合、サイドレールホルダ切替ユニット 6 0 を上部ベース 3 U に固定することができる。

【0 1 1 8】また、上記実施形態において、図 1 6 のステップ S 1 の後にステップ S 2 を実行するような手順について述べたが、組オイルリングの拡張爪 1 4 への供給と、ピストン 1 の把持は、同時に行ってもよい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態を示すピストンリング組み付け装置の概略平面図。

【図 2】同じく正面図。

【図 3】同じく上部ベース側の側面図。

【図 4】クランプ及びサイドレールホルダを示し、(A) は要部断面図、(B) は (A) の A - A 矢示断面図。

【図 5】リング拡張ユニット及びリング押し出しユニットの概略側面図。

【図 6】同じく平面図。

【図 7】リング押し出しユニットの要部断面図。

【図 8】ストッププレートを示し、(A) は平面図、(B) は要部断面図。

【図 9】パレットを示し、(A) は平面図、(B) は側面図。

【図 1 0】リングマガジンを示し、(A) は平面図、(B) は側面図。

【図 1 1】スペーサマガジンを示す側面図。

【図 1 2】同じく、スペーサマガジンの供給シャフトを示す側面図。

【図 1 3】スペーサマガジンを示す平面図。

【図 1 4】同じく、供給シャフトに支持されたスペーサの側面図。

【図 1 5】拡張爪へ挿通された各リングの合口の位置を示す平面図。

【図 1 6】組み付け方法を示すフローチャート。

【図 1 7】ホルダ及びピストンと拡張ユニット及び押し出しユニットの関係を示す要部断面図で、組み付け開始の状態を示す。

【図 1 8】同じく、ホルダ及びピストンと拡張ユニット

及び押し出しユニットの関係を示す要部断面図で、

(A) は当接状態、(B) は下サイドレールの移動中を、(C) ピストンの引き抜き中を示す。

【図 19】 同じく、ホルダ及びピストンと拡張ユニット及び押し出しユニットの関係を示す要部断面図で、

(A) はスペーサの挿入状態、(B) は上サイドレールの挿入状態を、(C) はピストンの引き抜き中を示す。

【図 20】 同じく、ホルダ及びピストンと拡張ユニット及び押し出しユニットの関係を示す要部断面図で、

(A) はセカンドリングの挿入状態、(B) はトップリングの挿入状態を、(C) は下サイドレールの掻き落とし開始を示す。

【図 21】 同じく、ホルダ及びピストンと拡張ユニット及び押し出しユニットの関係を示す要部断面図で、リングの組み付け終了状態を示す。

【図 22】 他の実施形態を示すリング拡張ユニット及びリング押し出しユニットの概略側面図。

【図 23】 組みオイルリングを示す要部断面図で、

(A) はピストンへの組み付け状態、(B) は従来例を適用した挿入状態を示す。

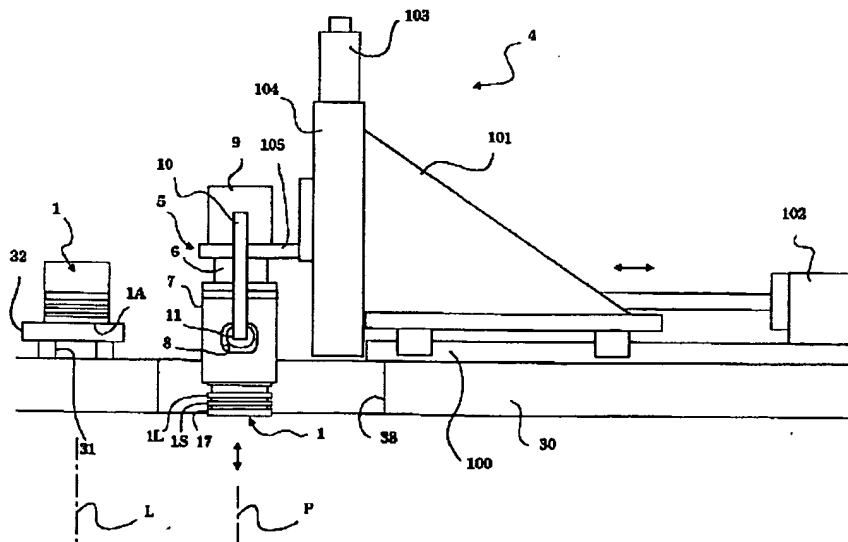
【図 24】 従来例を示し、下サイドレールの組み付け途中の平面図。

【符号の説明】

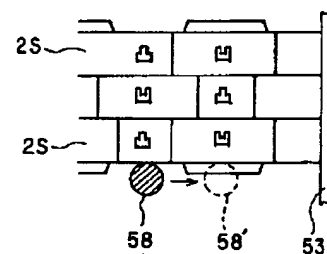
- 1 ピストン
- 1A 冠面
- 1T、1S、1L リング溝
- 2 組オイルリング
- 2S スペーサ
- 2U、2L 上サイドレール、下サイドレール
- 4 ピストンリング組み付けユニット
- 5 ピストン持ち込みヘッド
- 6 シャフト

- 7 サイドレールホルダ
- 9 クランプ
- 12 X-Yテーブル
- 13 リング拡張ユニット
- 14 拡張爪
- 14a 係合部
- 16 リング押し出しユニット
- 18 サーボモータ
- 19 プレート
- 20 押し出しプレート
- 25 トップリング
- 26 セカンドリング
- 30 搬送装置
- 40 トップリングマガジン
- 41 セカンドリングマガジン
- 42 サイドレールマガジン
- 50 スペーサマガジン
- 60 サイドレールホルダ切替ユニット
- 103 サーボモータ
- 104 案内部材
- 131 エアチャック
- 132 固定部材
- 133 付勢部材
- 190 回転プレート
- 190a 貫通孔
- 191 サーボモータ
- 192 ピニオン
- 193 ストップ
- 200 ストッププレート
- 300A テーパー部
- 300B 内周

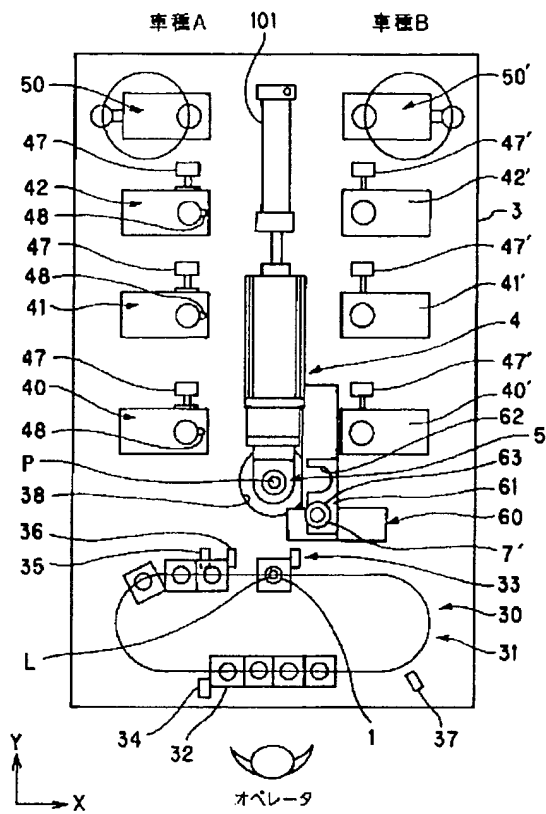
【図 3】



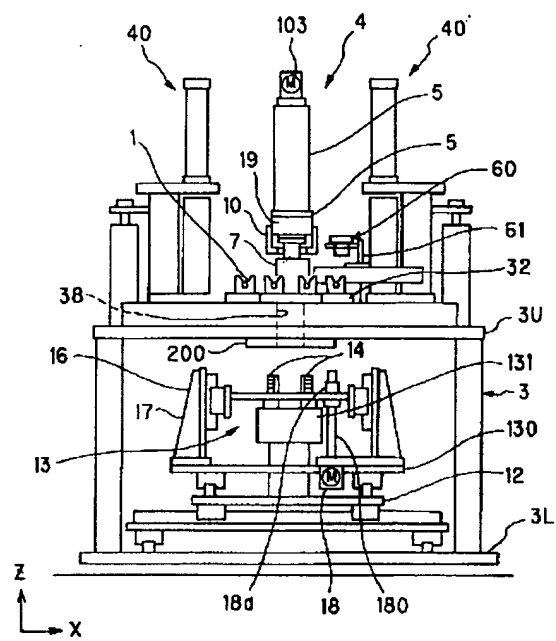
【図 14】



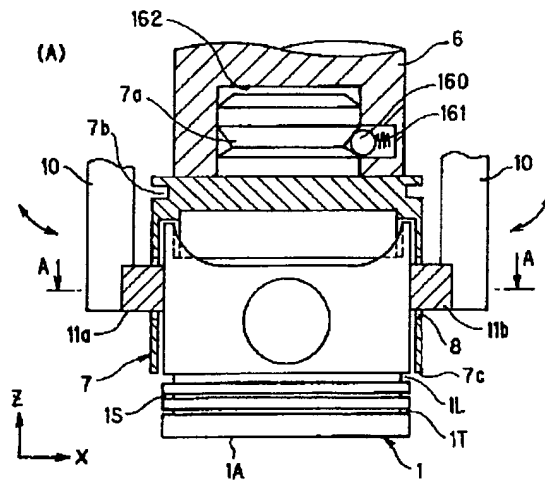
【図 1】



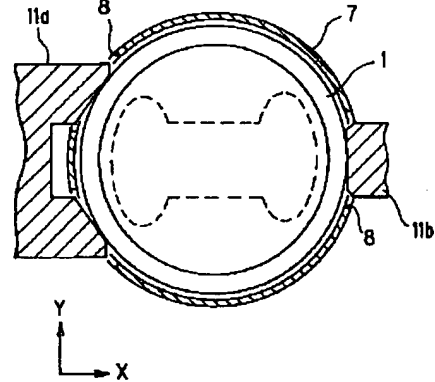
【図 2】



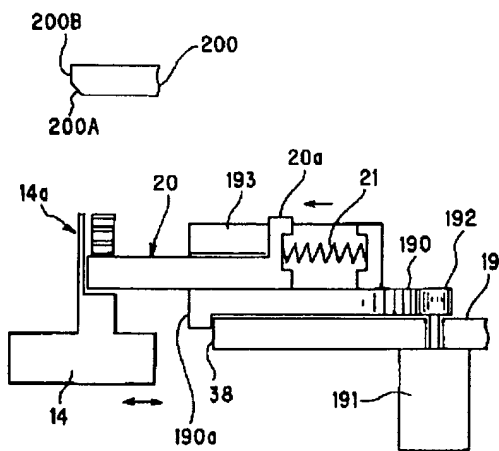
【図 4】



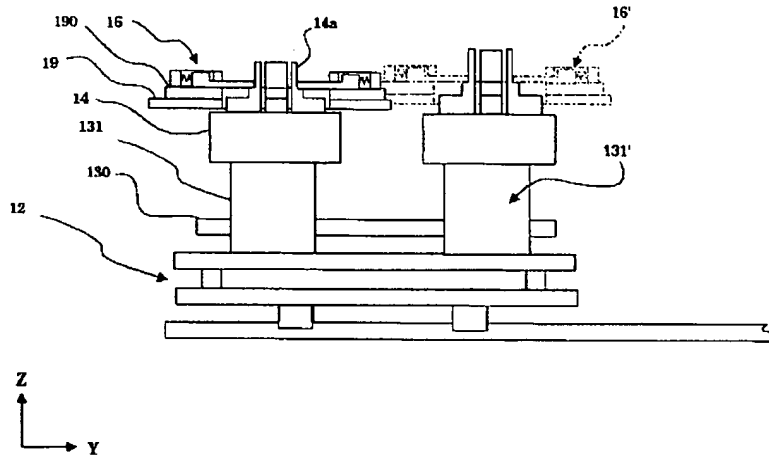
(B)



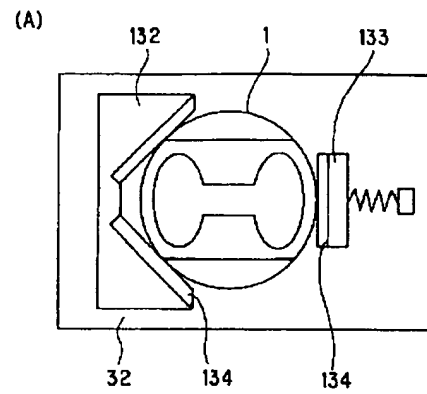
【図 7】



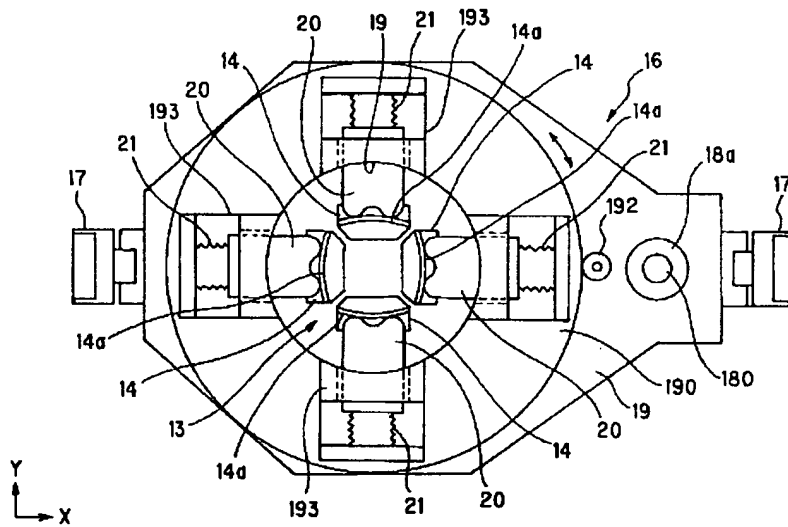
【図5】



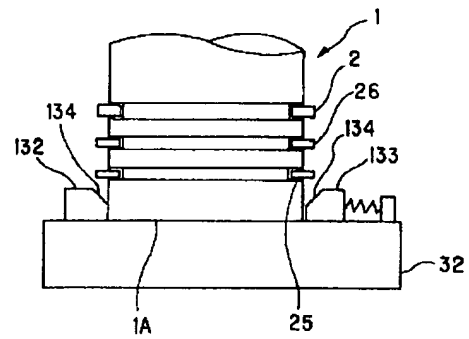
【図 9】



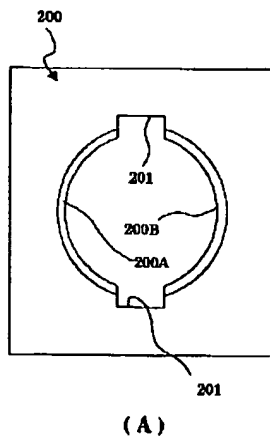
【図 6】



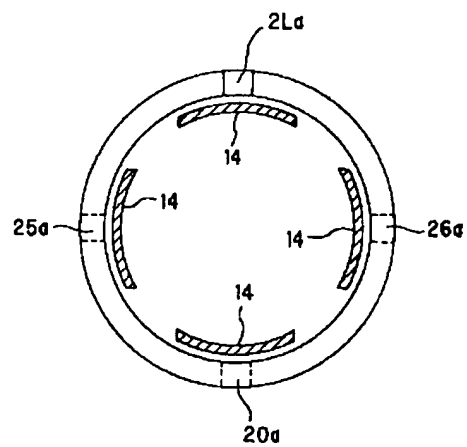
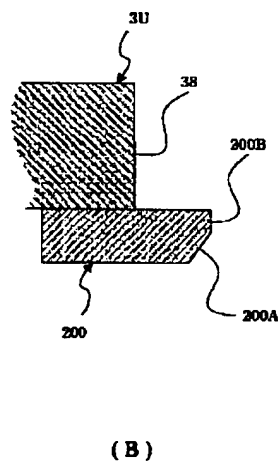
(B)



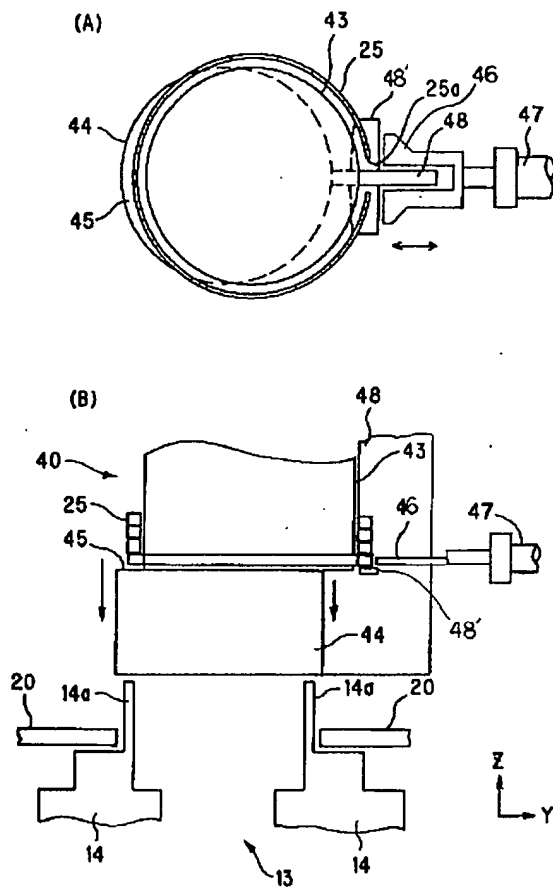
【图8】



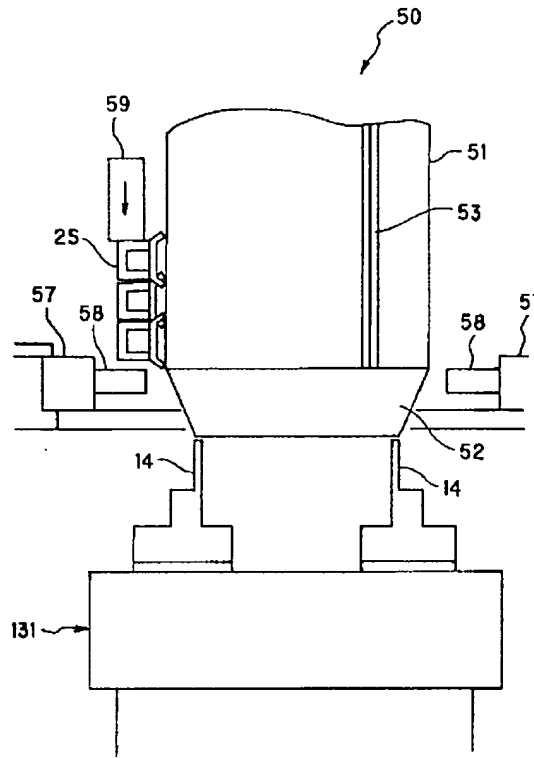
【図 15】



【図 10】



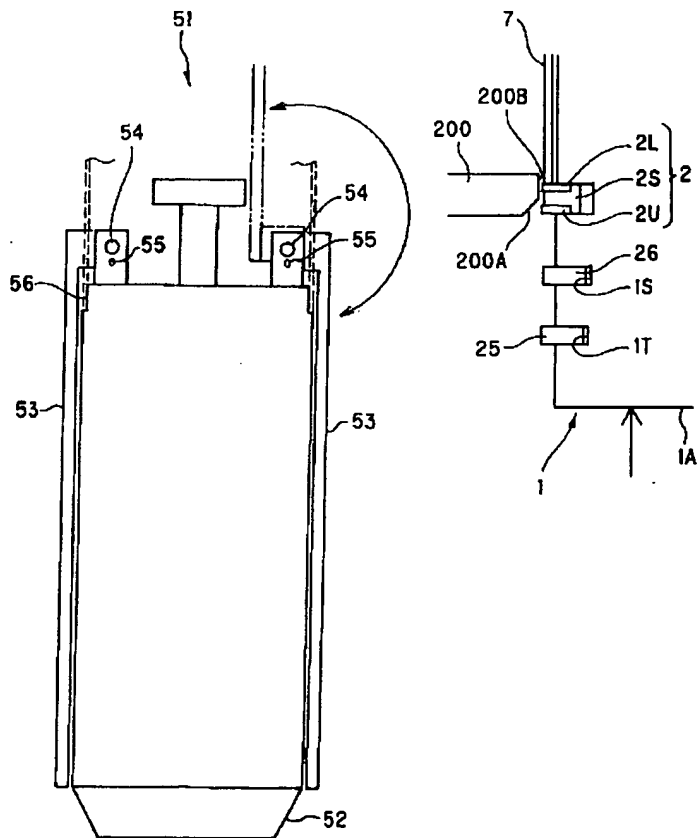
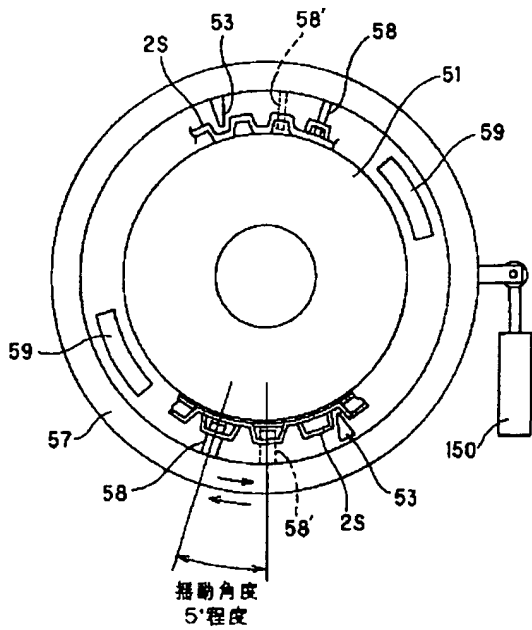
【図 11】



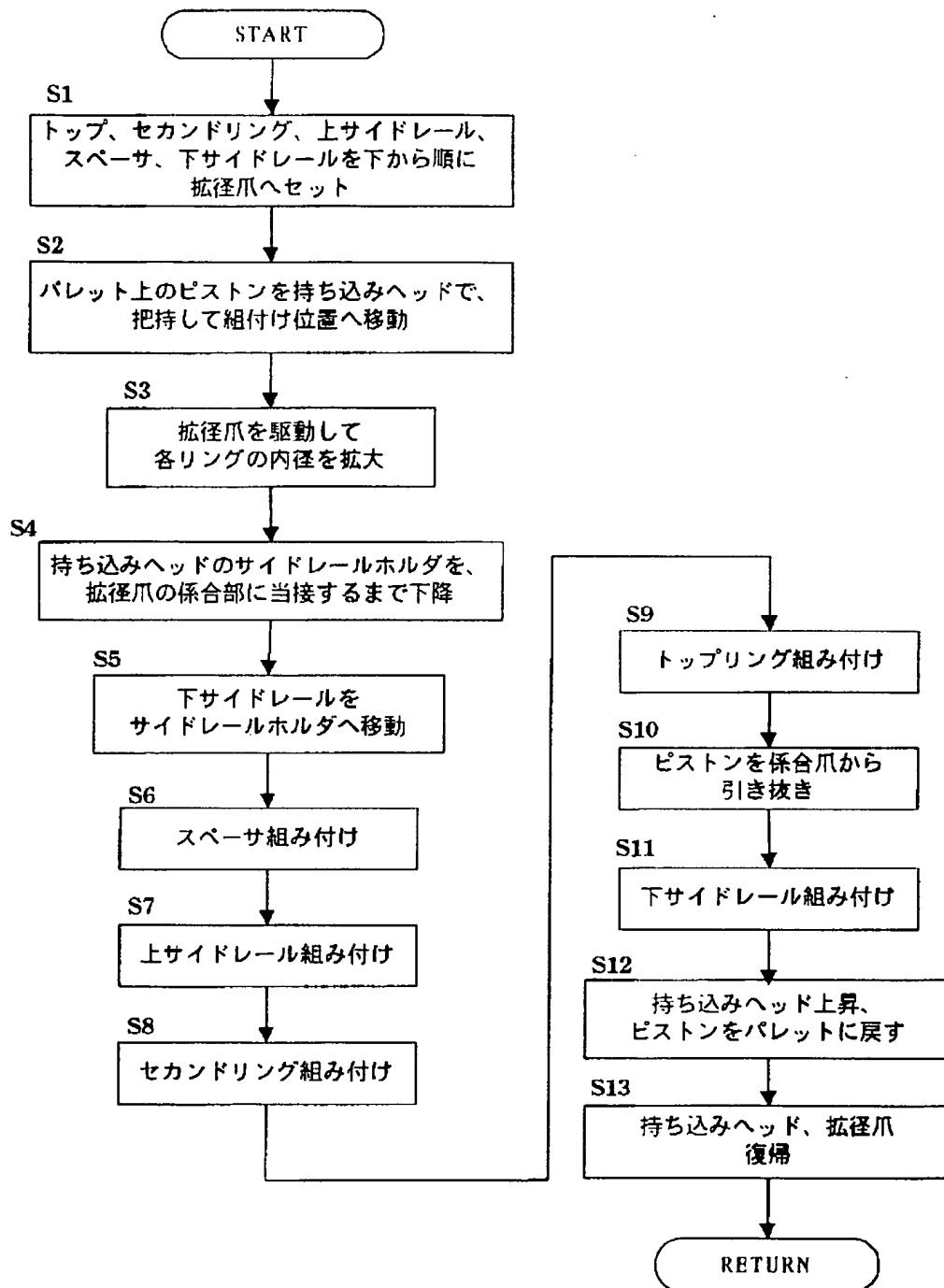
【図 12】

【図 21】

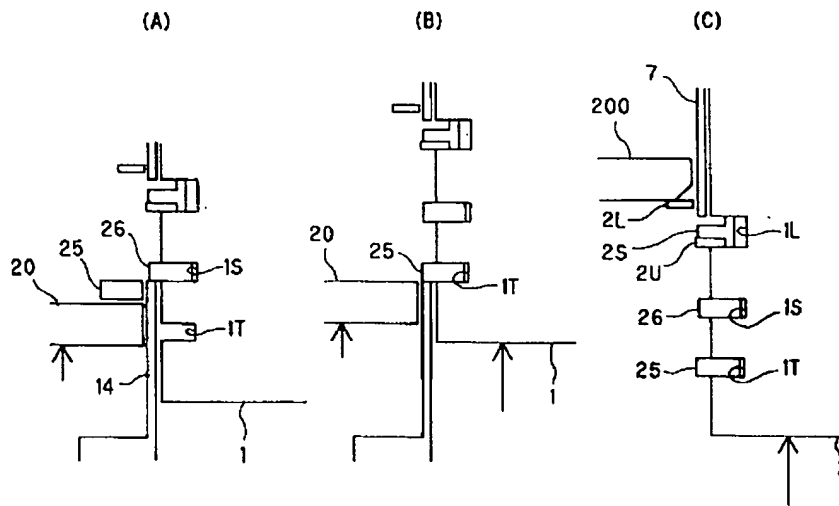
【図 13】



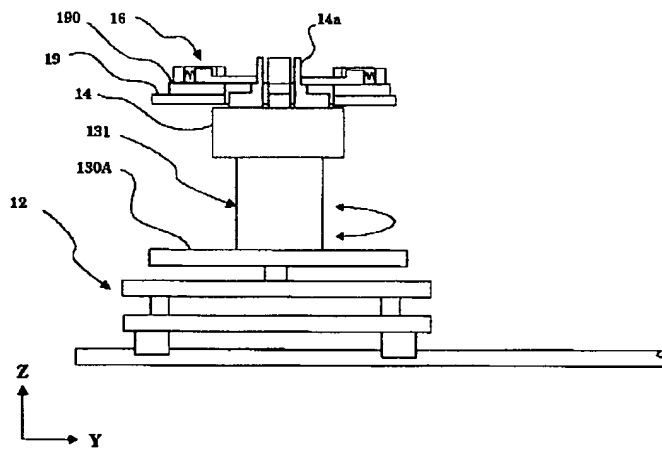
【図 16】



【図 2 0】



【図 2 2】



【手続補正書】

【提出日】平成 1 0 年 7 月 1 4 日

【手続補正 1】

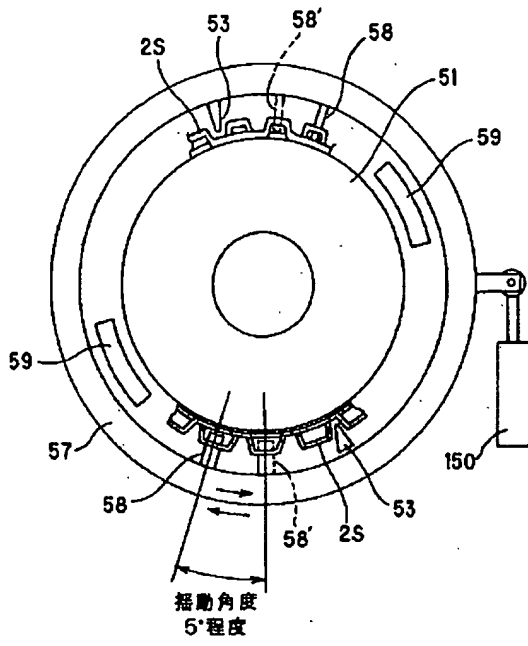
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 1 3

【補正方法】変更

【補正内容】

【図 1 3】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.